C 5-1

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

## Manual de Campanha

# EMPREGO DA ENGENHARIA

3ª Edição
1999

**C 5-1**

**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

## Manual de Campanha

# EMPREGO DA ENGENHARIA

**3ª Edição**
**1999**

**Preço: R$**

| CARGA |
|---|
| EM................ |

## PORTARIA Nº 062-EME, DE 30 DE JULHO DE 1999

Aprova o Manual de Campanha C 5-1 - Emprego da Engenharia, 3ª Edição, 1999.

**O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 91 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA CORRESPONDÊNCIA, PUBLICAÇÕES E ATOS NORMATIVOS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria Ministerial Nº 433, de 24 de agosto de 1994, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha **C 5-1 - EMPREGO DA ENGENHARIA**, 3ª Edição, 1999.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar o Manual de Campanha C 5-1 - EMPREGO DA ENGENHARIA, 2ª Edição, 1986, aprovado pela Portaria Nº 008-EME, de 04 de fevereiro de 1986.

Gen Ex EXPEDITO HERMES RÊGO MIRANDA
Chefe do Estado-Maior do Exército

# NOTA

**Solicita-se aos usuários deste manual a apresentação de sugestões que tenham por objetivo aperfeiçoá-lo ou que se destinem à supressão de eventuais incorreções.**

**As observações apresentadas, mencionando a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem, devem conter comentários apropriados para seu entendimento ou sua justificação.**

**A correspondência deve ser enviada diretamente ao EME, de acordo com o artigo 78 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA CORRESPONDÊNCIA, PUBLICAÇÕES E ATOS NORMATIVOS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO, utilizando-se a carta-resposta constante do final desta publicação.**

# ÍNDICE DE ASSUNTOS

# CAPÍTULO 1

# ASPECTOS GERAIS DO APOIO DE ENGENHARIA

## ARTIGO I

## MISSÃO E ORGANIZAÇÃO GERAL

### 1-1. CONCEPÇÃO GERAL

*O Batalhão de Engenheiros, surgido no alvorecer de 1855, era a simbiose harmônica de apoio e dependência dos quadros técnicos e dos denodados combatentes. Seu trabalho foi consagrado na retumbante vitória de 10 de abril de 1866, na conquista e manutenção do banco de areia, depois denominado de Ilha da Redenção ou Ilha Cabrita, em frente ao Forte de Itapiru. A transposição do Rio Paraná, os trabalhos de organização do terreno e a construção de estradas, como a do Chaco, naquela memorável campanha são aspectos que evidenciam as características do soldado de Engenharia - o técnico e o combatente.*

**a.** A evolução qualitativa e quantitativa do apoio de Engenharia às operações é uma necessidade constante da concepção do combate ar-terra, com o emprego de forças altamente móveis, sistema de armas de maior poder, alcance e precisão, além de operações com maior profundidade e dispersão. Ao mesmo tempo, a Engenharia deve estar capacitada para atuar em diversos ambientes operacionais, como o combate convencional aproximado, de resistência, de manutenção da paz ou de defesa interna.

**b.** Algumas necessidades podem ser observadas, entre outras:

(1) meios de engenharia capazes de acompanhar e proporcionar mobilidade às forças em campanha, atendendo à velocidade de progressão e aos requisitos operacionais dos novos meios de combate;

(2) sistemas de lançamento e de remoção de obstáculos mais rápidos

e dinâmicos, particularmente com relação às minas disseminadas e inteligentes;

(3) maior necessidade de trabalhos de proteção às tropas e às instalações, tanto nas operações ofensivas como nas defensivas;

(4) equipamentos com maior capacidade de trabalho e versatilidade de emprego.

## 1-2. O SISTEMA ENGENHARIA

**a.** A Engenharia caracteriza-se por realizar ações que são, simultaneamente, táticas e técnicas, reunidas em um sistema que engloba todas as suas atribuições.

**b.** Esse sistema consiste no conjunto do pessoal, do material e da doutrina de emprego necessários para o apoio às operações, seja em tempo de paz ou de guerra, tendo como principais características:

(1) fornecer apoio de Engenharia a todos os escalões da Zona de Combate e Zona de Administração, englobando as áreas técnica e tática de atuação da Engenharia;

(2) estabelecer a coordenação para todas as atividades de engenharia;

(3) estabelecer plenamente os canais técnicos de engenharia, integrando todos os escalões, os meios disponíveis e otimizando o seu emprego;

(4) constituir-se em multiplicador do poder de combate, aproveitando e organizando o terreno em proveito das forças apoiadas.
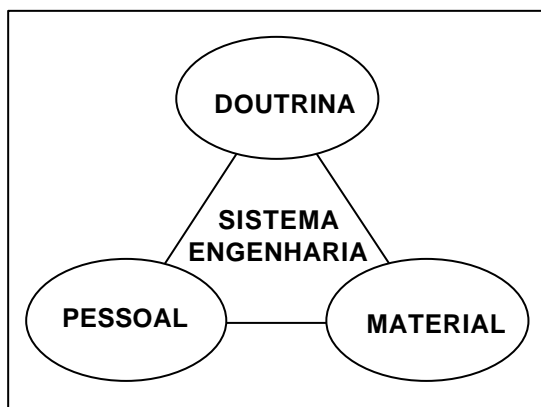
Fig 1-1. Visualização do Sistema Engenharia

**c.** O sistema Engenharia visa proporcionar às tropas:

| | |
|---|---|
| APOIO À MOBILIDADE | APOIO À CONTRAMOBILIDADE |
| APOIO À PROTEÇÃO | APOIO GERAL DE ENGENHARIA |

1-3. MISSÃO DA ENGENHARIA

**a.** A Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal apoiar a mobilidade, a contramobilidade e a proteção, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate.

**b.** O apoio de Engenharia à:

| **MOBILIDADE** |
|---|
| É o conjunto de trabalhos desenvolvidos para proporcionar as condições necessárias ao movimento contínuo e ininterrupto de uma força amiga. Os engenheiros realizam, entre outros, trabalhos de abertura de passagens em obstáculos, de transposição de cursos de água, de navegação em vias interiores, de conservação e reparação de pistas e estradas, de destruição de posições organizadas do inimigo, proporcionando condições para que a monobra tática obtenha rapidamente vantagens sobre a posição do inimigo. |

| **CONTRAMOBILIDADE** |
|---|
| É o conjunto de trabalhos que visam deter, retardar ou canalizar o movimento das forças inimigas para, em princípio, contribuir na destruição dessas forças. São trabalhos que proporcionam maior valor defensivo ao terreno, principalmente pela construção de obstáculos de acordo com a intenção do comandante tático, restringindo a liberdade de manobra do inimigo. |

| **PROTEÇÃO** |
|---|
| É o conjunto de trabalhos que visam reduzir ou anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre a tropa e o material, proporcionando abrigo, segurança e bem-estar e ampliando a capacidade de sobrevivência das forças em campanha. Os engenheiros, em função do conhecimento técnico e do pessoal e material especializados, prestam assistência às tropas em combate ou realizam trabalhos de fortificações, camuflagem e instalações, que aumentem o valor defensivo das posições. |

**c.** O apoio geral de Engenharia engloba todas as tarefas que, contribuindo ou não para a mobilidade, a contramobilidade e a proteção dos elementos de manobra, proporcionam a infra-estrutura necessária para as operações militares, particularmente quanto ao apoio logístico, ao apoio de fogo e ao sistema de comado e controle. Em tempo de paz, inclui também os trabalhos em apoio às ações subsidiárias ou de interesse sócio-econômico para a Nação. Algumas dessas tarefas podem ser realizadas em combinação com a Engenharia de outras forças ou com empresas civis especializadas. São exemplos, entre outros, o estudo do terreno, a navegação em vias interiores, a produção de cartas e de água tratada e a construção, reparação, melhoramento e conservação de hidrovias, rodovias e ferrovias, de instalações logísticas ou de comando, de campos de pouso e de sistemas de abastecimento de serviços essenciais.

**d.** Para cumprir a sua missão, a Engenharia emprega seus meios em missões ligadas diretamente ao combate, ao apoio logístico ou ao sistema de comando e controle. Nem sempre será possível estabelecer uma linha nítida entre as diversas atribuições da Engenharia relacionadas com essas missões.

**c.** A Engenharia pode prover:

(1) a sua própria segurança, quando estacionada ou em marcha; e

(2) excepcionalmente, a defesa de seus canteiros de trabalho e de obstáculos. Neste caso, ela perde as suas características de apoio ao combate e deve sofrer uma reorganização de sua estrutura normal.
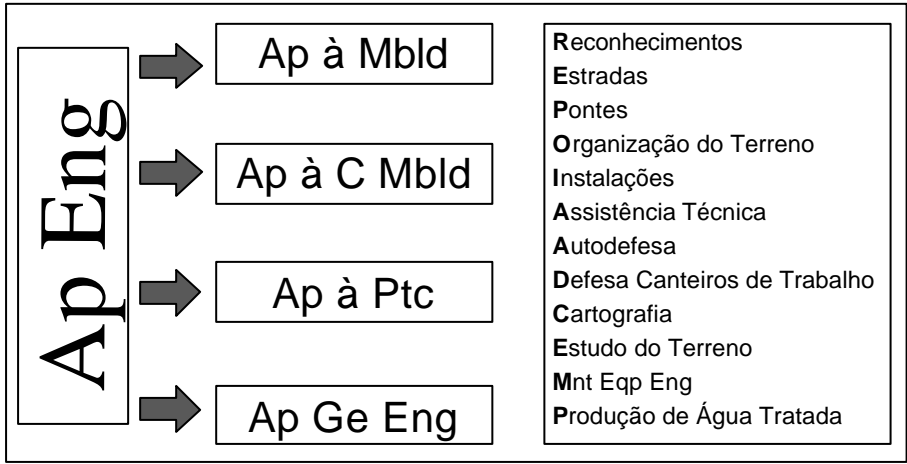
Fig 1-2. Visualização do Apoio de Engenharia

## 1-4. PRINCÍPIOS DE ORGANIZAÇÃO

**a.** Uma vez que a Engenharia exerce sua atividade sobre um fator sempre presente - o terreno - deve haver, em cada escalão, uma Engenharia capaz de modificar as condições do mesmo, de acordo com a manobra respectiva.

**b.** À primeira vista, a organização da Engenharia, em cada escalão, deveria ser aquela que permitisse atender a todas as necessidades impostas pelo terreno, por mais adversas que fossem suas condições. Isso, no entanto, não é possível, particularmente devido às peculiaridades do terreno de cada região, às características de cada operação, às necessidades específicas da tropa apoiada, à quantidade de material exigido, aliados aos princípios de guerra de massa e de economia de forças. Assim, a organização da Engenharia tem por base a centralização dos meios nos escalões mais elevados, permitindo que os mesmos possam suprir as deficiências de Engenharia dos escalões subordinados, em face das necessidades específicas de cada situação e, ainda, atender ao apoio em profundidade, de modo a liberar os escalões subordinados de encargos na retaguarda.

**c.** Na Zona de Combate (ZC) encontram-se:

(1) a Engenharia orgânica das brigadas, com meios para atender às necessidades mínimas e imediatas do escalão e mais diretamente ligadas ao combate;

(2) as engenharias de divisão de exército e de exército de campanha com meios para:

(a) atender às necessidades próprias do escalão;

(b) aumentar o apoio aos escalões subordinados, inclusive assumindo encargos nas áreas de retaguarda desses escalões, de modo a liberar as respectivas engenharias para o apoio cerrado aos elementos de manobra.

**d.** Na Zona de Administração (ZA), encontra-se uma Engenharia constituída, principalmente por unidades de construção, cujo valor deve responder às necessidades desta parte do TOT.
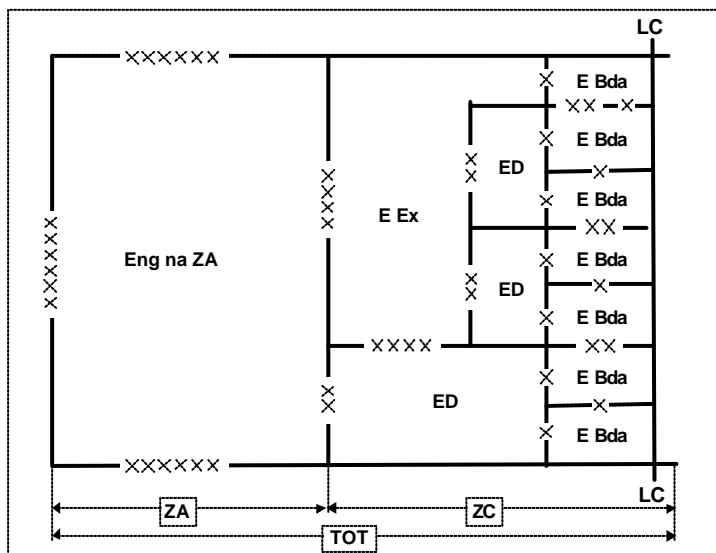
Fig 1-3. Exemplo de Escalonamento da Engenharia no TOT

1-5. UNIDADES E SUBUNIDADES DE ENGENHARIA

Tendo em vista a natureza de sua missão básica, as organizações militares de Engenharia são classificadas em categorias funcionais:

**a. Unidades e Subunidades de Engenharia de Combate** - São as unidades e subunidades que operam, normalmente, na zona de combate, apoiando diretamente as ações de combate. São exemplos de unidades de apoio ao combate: os Batalhões de Engenharia de Combate e as Companhias de Engenharia de Combate.

**b. Unidades de Engenharia de Construção** - São unidades que atuam, geralmente, em áreas de retaguarda do exército de campanha, na zona de administração ou na zona do interior, onde executam trabalhos que exigem técnica mais aprimorada ou grande capacidade de construção. Como exemplo, podem ser citados os Batalhões de Engenharia de Construção.

**c. Unidades e Subunidades Especializadas** - São unidades e subunidades que, devido à sua natureza, destinam-se a realizar tarefas específicas e especializadas. Pode-se citar como exemplos: Batalhão de Engenharia de Pontes, Companhia de Engenharia de Embarcações, Companhia de Engenharia de Pontes Flutuantes, Companhia de Engenharia de Pontes de Painéis, Companhia de Engenharia de Pontes de Painéis Flutuantes, Companhia de Engenharia de Pontes de Vigas e Cavaletes, Companhia de Engenharia de Camuflagem, Companhia de Engenharia de Caminhões Basculantes, Companhia de Engenharia de Equipamentos, Companhia de Engenharia Ferroviária, Companhia de Engenharia de Serviços Gerais, Companhia de Engenharia de Suprimento de Água e Companhia de Engenharia Cartográfica.

**d. Equipes especializadas** - Existe, na organização da Engenharia, um número variado de equipes técnicas, tais como: construção e reparação de redes de água e de esgoto, construção e reparação de redes elétricas e de instalações elétricas, prevenção e combate a incêndios, recuperação de danos gerais, tripulação de embarcações, serviços de reparação em construções e trabalhos subaquáticos. Essas equipes são reunidas para formar grupos e pelotões, de acordo com a natureza e a finalidade da missão, podendo ser atribuídas a unidades de Engenharia ou a unidades das outras armas e serviços.

## ARTIGO II

## CARACTERÍSTICAS E PRINCÍPIOS GERAIS DE EMPREGO DA ENGENHARIA

*As características e os princípios gerais de emprego norteiam a organização, o desdobramento, as possibilidades e as limitações do apoio de Engenharia a uma operação. Em função da situação tática, da área de operações, do escalão de planejamento e da análise dos comandantes tático e de Engenharia, algumas dessas características e desses princípios poderão ser evidenciados e outros poderão não ser verificados em sua plenitude.*

## 1-6. CARACTERÍSTICAS DA ARMA DE ENGENHARIA

**a.** A variedade, a duração, a amplitude e a natureza técnica de suas missões conferem ao sistema de Engenharia uma fisionomia própria e determinam as características de sua ação.

**b.** São características da Engenharia:

| | |
|---|---|
| DURABILIDADE DOS TRABALHOS | Em conseqüência de suas missões, a Engenharia é empregada na execução de trabalhos duráveis, que ficam materializados nas construções e destruições, as quais permanecem influenciando o desenvolvimento posterior da manobra. |
| PROGRESSIVIDADE DOS TRABALHOS | Um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão a que pertence ou apóia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com suas necessidades. |
| AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO | A Engenharia tem uma grande amplitude de desdobramento porque seus meios se desdobram da linha de contato até as áreas mais recuadas do teatro de operações, abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e em profundidade. |
| APOIO EM PROFUNDIDADE | O apoio de Engenharia se exerce em profundidade porque o escalão superior apóia os ecalões subordinados com meios em pessoal e/ou em material que se fizerem necessários e, geralmente, incumbe-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente. |
| CANAIS TÉCNICOS DE ENGENHARIA | Um comandante de Engenharia é submetido a uma dupla subordinação:<br>- por um lado, está diretamente subordinado ao comandante do escalão ao qual pertence; e<br>- por outro lado, está tecnicamente subordinado ao comandante de Engenharia do escalão superior.<br>O comandante de Engenharia de cada escalão exerce uma ação de coordenação e controle técnico, através dos canais técnicos, diretamente, sobre a Engenharia dos escalões subordinados. Essa ação assegura progressividade e uniformidade aos trabalhos realizados nos diversos escalões. |

Tab 1-1. Características da Engenharia

## 1-7. PRINCÍPIOS GERAIS DE EMPREGO

**a.** Em função do processo de tomada de decisão operacional e do estudo de situação do comandante de Engenharia, os meios de Engenharia são desdobrados para atender às necessidades de apoio de Engenharia do escalão considerado. A concepção geral desse emprego deve:

(1) atender o esquema de manobra tática planejado;

(2) propiciar a integração da manobra com os fogos, com a mobilidade e com a contramobilidade, sincronizada com as diversas ações do campo de batalha;

(3) dar prioridade ao esforço principal, uma vez que poderá não haver meios de Engenharia suficientes para atender todas as tarefas solicitadas;

(4) proporcionar um adequado sistema de comando e controle de Engenharia.

(5) alocar os meios específicos requeridos para a missão, observando que, normalmente, é necessário compor a Engenharia com elementos de valor e natureza diferentes, proporcionando a versatilidade e a flexibilidade necessárias para uma determinada operação;

(6) preparar-se, quando necessário, para apoiar as operações futuras, pois muitos trabalhos de Engenharia devem iniciar-se o mais cedo possível para estarem prontos no tempo requerido;

(7) utilizar todos os recursos locais em material e pessoal disponíveis, particularmente nos escalões mais recuados, liberando as tropas de Engenharia para o apoio aos primeiros escalões da zona de combate.

**b.** Para isso, os seguintes princípios de emprego podem ser aplicados:

| | |
|---|---|
| EMPREGO COMO ARMA TÉCNICA | Em decorrência do caráter técnico de suas missões, a Engenharia é organizada e instruída para realizar trabalhos que exijam técnica aprimorada e equipamentos especiais. Seu emprego em missões de combate é considerado uma medida excepcional. |
| EMPREGO CENTRALIZADO | O emprego centralizado permite um melhor aproveitamento dos meios. A capacidade de trabalho ou de apoio de uma unidade de Engenharia é maior que a soma das capacidades de seus elementos componentes, quando operando independentemente. |
| PERMANÊNCIA NOS TRABALHOS | Uma unidade de Engenharia deve permanecer, sempre que possível, nos trabalhos que lhe foram designados, até a sua conclusão. A substituição de uma unidade no decorrer de um trabalho acarreta uma solução de continuidade que afeta seu rendimento. |

Tab 1-2. Princípios Gerais de Emprego da Engenharia

| | |
|---|---|
| UTILIZAÇÃO IMEDIATA DOS TRABALHOS | Os trabalhos de Engenharia em campanha devem ser planejados e executados de modo a que possam ser utilizados em qualquer fase de sua construção ou realização. É preferível ter-se uma estrada precariamente trafegável em toda sua extensão, a uma parcialmente concluída. |
| MANUTENÇÃO DOS LAÇOS TÁTICOS | É conveniente que um mesmo elemento de Engenharia seja designado para apoiar um mesmo elemento da arma base. Essa associação continuada resulta em maior eficiência no apoio, em virtude do conhecimento mútuo entre os elementos interessados. É no escalão brigada que a manutenção dos laços táticos se revela de forma mais completa e satisfatória. Devido a diversos fatores, nos escalões mais altos torna-se mais difícil a fiel observância desse princípio. |
| ENGENHARIA EM RESERVA | Normalmente, meios de Engenharia em pessoal não são mantidos em reserva. Os elementos de Engenharia destinados ao apoio às reservas táticas, enquanto estas não forem empregadas, permanecem executando trabalhos que não prejudiquem seu emprego futuro. Após um período de operações, as tropas de Engenharia deixam de realizar trabalhos durante o tempo necessário para a sua reorganização e recuperação. |
| PRIORIDADE E URGÊ NCIA | a) O emprego dos meios de Engenharia decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis.<br>b) A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver trabalhos com prioridade mais baixa, que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida. |

Tab 1-2. Princípios Gerais de Emprego da Engenharia (continuação)

| EMPREGO POR ELEMENTOS CONSTITUÍDOS | A Engenharia sempre deverá trabalhar por frações, subunidades ou unidades constituídas, sob o comando de seus respectivos comandantes. |
|---|---|

Tab 1-2. Princípios Gerais de Emprego da Engenharia (continuação)

## ARTIGO III

## ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

### 1-8. ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

**a.** Organizar a Engenharia para o combate consiste em dar emprego conveniente aos meios de que se dispõe, tendo em vista assegurar o apoio a uma determinada manobra. Para isso, deve ser definido, em cada escalão, quem apóia quem e como (forma de apoio ou situação de comando) é empregado. Em certos casos devem ser definidos, também, o valor do apoio, a sua duração e os trabalhos a serem realizados pela Engenharia que presta o apoio.

**b.** A base inicial de raciocínio para a fixação dos valores dos meios de Engenharia a serem atribuídos a um determinado escalão de comando é estabelecida face às experiências adquiridas em diversos teatros de operações. A dosagem básica é de um pelotão de Engenharia de combate por unidade de valor batalhão ou regimento. Uma subunidade de arma-base, quando empregada isoladamente poderá receber um apoio de Engenharia, em princípio no valor de um Pel E Cmb.

**c.** Quando a tropa apoiada for uma força-tarefa, o apoio pode não ter um valor que seja igual à soma dos valores das dosagens básicas referentes a cada elemento constituinte. Os trabalhos feitos em proveito de um elemento podem beneficiar os demais.

**d.** A dosagem básica sofre alterações, em princípio e fundamentalmente, em face das conclusões obtidas no estudo de situação correspondente a cada operação. Assim, podem influir:

(1) a missão, pelo tipo de operação a executar, por sua duração, por sua profundidade, etc;

(2) terreno;

(3) as condições meteorológicas;

(4) apoio prestado pelo escalão superior;

(5) a disponibilidade de meios;

(6) inimigo; e

(7) os prazos disponíveis.

**e.** Em conseqüência dessas mesmas conclusões do estudo de situação, o engenheiro define a apropriada forma de apoio ou situação de comando entre

um elemento de Engenharia e um elemento de manobra. Nessa análise, o engenheiro deve observar que pelotões de Engenharia trabalham com maior eficiência sob o controle de uma companhia de Engenharia. Da mesma forma, as companhias de Engenharia quando estiverem sob o controle de um batalhão. Isto possibilita um controle eficaz e uma maior produtividade dos meios de Engenharia empregados. Permite ainda maior flexibilidade no apoio de Engenharia à manobra como um todo. Por outro lado, um comandante subordinado obtém melhor apoio quando pode atribuir missões diretamente para o elemento de Engenharia sob o seu controle. Cada situação tática terá, então, uma maneira mais adequada de apoio, mas o comandante de Engenharia sempre deverá realizar o acompanhamento técnico dos trabalhos realizados pelos seus subordinados.

## 1-9. UNIDADES DE EMPREGO

**a.** A Engenharia é organizada em elementos de trabalho, cada qual com possibilidades de realizar tarefas em volumes e tipos específicos, podendo ser combinados com outros elementos de Engenharia, formando conjuntos maiores, para facilidade de controle e de comando.

**b.** Grupo de Engenharia (GE) constitui o elemento básico de trabalho. Os grupos de Engenharia são reunidos em número de três para formar os pelotões de Engenharia.

**c.** Normalmente, o Pelotão de Engenharia de Combate (Pel E Cmb) é a fração básica de emprego junto às outras armas. As necessidades em meios especializados de pontes e equipamentos mecânicos, por exemplo, podem exigir o emprego de elementos menores que o pelotão.

**d.** A execução de determinadas missões, como o lançamento de pontes por viaturas blindadas, o assalto a posições fortificadas, o acionamento de destruições, a operação de embarcações, o apoio às operações de defesa interna e o apoio às operações com características especiais, pode exigir uma dosagem de meios específica para esse apoio. Nesses casos, em princípio, podem ser atribuídas equipes constituídas, em reforço (ou integração), controle operacional ou comando operacional, aos elementos apoiados.

## 1-10. FORMAS DE APOIO

**a.** O apoio de Engenharia pode ser realizado sob uma forma de apoio ou sob uma situação de comando. As seguintes formas de apoio são utilizadas: apoio ao conjunto, apoio suplementar e apoio direto. Essas formas de apoio apresentam graus decrescentes de centralização. Um elemento de Engenharia não pode empregar elementos subordinados em grau mais descentralizado do que aquele em que ele próprio foi empregado.

**b. Apoio ao Conjunto (Ap Cj) -** Esta forma de apoio caracteriza-se pela realização de trabalhos em proveito do conjunto do escalão apoiado ou em

proveito comum de dois ou mais de seus elementos componentes. Quando em apoio ao conjunto, as unidades de Engenharia permanecem centralizadas sob o comando da Engenharia do escalão considerado. Em situações peculiares, em função da disponibilidade de meios, um elemento de Engenharia poderá realizar trabalhos, em apoio ao conjunto, em proveito de um elemento de manobra.

**c. Apoio suplementar (Ap Spl)** - O apoio suplementar é a forma de suprir a insuficiência de Engenharia de um determinado escalão que já possui Engenharia, orgânica ou não, quando o comando a que pertence o elemento designado para o apoio puder exercer, sobre o mesmo, elevado grau de controle. O apoio suplementar compreende as seguintes modalidades: apoio suplementar por área, apoio suplementar específico e a combinação dessas duas modalidades.

(1) Apoio Suplementar por Área (Ap Spl A) - Consiste na execução, pela Engenharia em apoio, de trabalhos de Engenharia em parte da zona de ação do escalão apoiado. O comandante da Engenharia que fornece o apoio fixa o seu valor, a área em que ele deve ser empregado e o prazo de duração da missão. Essa área é limitada, no sentido da profundidade, por uma linha nítida no terreno, sempre que possível, que se denomina Limite Avançado de Trabalho (LAT). Ao comandante da Engenharia apoiada cabe determinar, nessa área, suas necessidades, prioridades e especificações para os trabalhos e, em decorrência, solicitar a execução dos trabalhos que estejam dentro das possibilidades do elemento que presta o apoio. Cabe ao comandante da Engenharia apoiada a verificação da execução.

(2) Apoio Suplementar Específico (Ap Spl Epcf) - Consiste na execução, pela Engenharia em apoio, de determinado(s) trabalho(s) claramente especificado(s), na zona de ação do escalão apoiado. Esse(s) trabalho(s) resulta(m), normalmente, de pedido(s) do escalão a ser apoiado, cabendo ao escalão que presta o apoio designar o elemento que deve realizá-lo e, quando necessário, fixar o valor e o prazo desse apoio. Como no apoio suplementar por área, cabe ao comandante da Engenharia apoiada verificar a execução dos trabalhos.

(3) Pela combinação das duas modalidades de apoio suplementar.

**d. Apoio direto (Ap Dto)** - É a forma de empregar um elemento de Engenharia em apoio a um elemento que não a possui, quando o comando a que pertence o elemento designado para o apoio puder exercer, sobre o mesmo, um controle eficiente e eficaz. É a forma normal de apoiar os elementos da arma base empregados de maneira centralizada. O elemento em apoio direto permanece sob o comando da unidade de Engenharia a que pertence. Esta forma de apoio caracteriza-se por uma ligação permanente entre a Engenharia de apoio direto e a tropa apoiada, cabendo a esta última indicar as necessidades e as prioridades dos trabalhos a serem realizados. É, portanto, uma forma de apoio semicentralizado.

**e.** Mediante entendimento entre a unidade que recebe o apoio de Engenharia, o batalhão logístico que a apóia e a unidade de Engenharia que

presta o apoio, e quando houver conveniência, admite-se que o apoio logístico à tropa de Engenharia em apoio direto ou apoio suplementar seja efetuado unidade apoiada, particularmente nas atividades de suprimento, manutenção e saúde.

| Forma de Apoio / Aspecto | Apoio ao Conjunto | Apoio Suplementar | Apoio Direto |
|---|---|---|---|
| **Eng que presta o apoio** | Eng orgânica do escalão considerado. | Eng orgânica do Esc designado para apoiar (normalmente, Eng do Esc Sp). | Eng orgânica do Esc a que pertence o elemento apoiado. |
| **Elemento apoiado** | Normalmente, duas ou mais OM do escalão considerado. | Eng de um escalão que já possui Eng (normalmente, Esc Subrd). | Elm M do Esc considerado que não possui Eng. |
| **Comando** | Elm Eng permanecem centralizados sob Cmdo da Eng do Esc que presta o Ap. | | |
| **Quem designa trabalhos, atribui Prio e verifica a execução** | OM Eng que fornece o apoio | OM Eng que recebe o apoio | OM Eng que fornece o apoio, em estreita Coor com a Tr apoiada. |
| **Elm Eng em Ap executa trabalhos:** | - Em proveito de dois ou mais Elm do Esc apoiado.<br>- Em situações específicas, em proveito de um Elm do Esc apoiado. | - Em parte da Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl LAT), ou<br>- Claramente especificados na Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl Epcf), ou<br>- Pela combinação dos dois processos. | - Na Z Aç do elemento apoiado. |
| **Centralização** | Máxima | Centralizada | Semicentralizada |
| **Peculiaridades** | - Normalmente, utilizado com os Elm Eng empregados nas A Rg.<br>- Possibilita maior flexibilidade para o Cmt Eng. | - Cmt Eng que apóia fixa valor, área (Ap Spl Área), trabalhos (Ap Spl Epcf) e prazo de duração. | - Lig permanente entre Elm Eng e Tr apoiada.<br>- Forma normal de Ap Eng para Elm M empregados de forma centralizada. |
| **Ap Log ao Elm Eng em apoio** | - Pela cadeia normal de Ap Log. | - Pela cadeia normal de Ap Log, ou<br>- Pelo Elm M que recebe o Ap Eng | |

Tab 1-3 - Aspectos das formas de apoio

## 1-11. SITUAÇÕES DE COMANDO

**a. Reforço (Ref)**

(1) A Engenharia nessa situação é subordinada ao comandante da força apoiada para todos os efeitos, inclusive apoio logístico.

(2) A situação de comando de reforço é recomendada quando:

(a) o comandante da tropa apoiada tiver necessidade de dispor de plena autonomia no emprego dos meios de Engenharia recebidos;

(b) não for possível prestar o apoio de Engenharia de forma eficiente e eficaz adotando-se as formas de apoio vistas anteriormente, pela dificuldade de estabelecer um adequado sistema de comando e controle de Engenharia ou logístico. Isso normalmente ocorre em função da localização demasiadamente afastada dos trabalhos, que implica em longo tempo para o atendimento a uma solicitação, ou pela deficiência do sistema de comunicações do escalão operacional considerado (enquadrante, apoiado e de Engenharia).

(3) A tropa de Engenharia empregada em reforço freqüentemente necessita do acompanhamento de elementos de apoio logístico orgânicos da Engenharia ou do escalão operacional enquadrante. Nessa situação de comando, a tropa de Engenharia deve ser atribuída em apoio o mais cedo possível, para permitir a máxima integração com o elemento de manobra.

(4) O reforço pode ser atribuído a um escalão que já possui ou não Engenharia em sua constituição.

**b. Comando operacional (Cmdo Op)** - Grau de autoridade que compreende as atribuições para a composição das forças subordinadas, a designação de missões e objetivos, além da direção necessária para a condução das operações militares. Normalmente, não inclui assuntos como logística, disciplina, organização interna e instrução. (C 20-320 - GLOSSÁRIO DE TERMOS E EXPRESSÕES PARA USO NO EXÉRCITO).

**c. Controle operacional (Ct Op)** - Grau de autoridade atribuído a um comandante ou chefe de serviço para dirigir determinados elementos, de forma a capacitá-los ao cumprimento de missões ou tarefas específicas e, normalmente, limitada, sem contudo incluir a autoridade para empregar, separadamente, os componentes dos elementos em questão e o controle logístico dos mesmos. (C 20-320 - GLOSSÁRIO DE TERMOS E EXPRESSÕES PARA USO NO EXÉRCITO).

| Sit de Cmdo / Aspecto | Reforço | Comando Operacional | Controle |
|---|---|---|---|
| **Eng que presta o apoio** | Elemento de Engenharia designado | | |
| **Elemento apoiado** | G Cmdo, GU ou outro Elm M que possua ou não Engenharia | | |
| **Comando** | Elm Eng permanece centralizado sob Cmdo da Tr apoiada | | |
| **Quem designa trabalhos, atribui Prio e verifica a execução** | Cmdo operacional que recebe o apoio de Engenharia | | |
| **Elm Eng em apoio executa trabalhos:** | Em proveito do elemento apoiado | | |
| **Centralização** | Emprego descentralizado dos meios de Engenharia | | |
| **Peculiaridades** | Tr apoiada Nec plena autonomia no Emp dos meios de Eng ou não é possível Ap Eng eficiente e eficaz adotando-se as formas de apoio. | Tr apoiada pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio. | Tr apoiada não pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio. |
| **Ap Log ao Elm Eng em apoio** | Elm apoiado tem todas as responsabilidades (inclusive logísticas) sobre Elm Eng recebido, como se fosse orgânico. | Nor, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido. | Nor, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido. |

Tab 1-4 - Aspectos das Situações de Comando

## 1-12. MISSÕES CUMULATIVAS

**a.** Um elemento de Engenharia empregado sob a forma de apoio direto pode receber, cumulativamente, segundo as necessidades do comando considerado, missões de apoio ao conjunto.

**b.** Um elemento de Engenharia também pode receber, cumulativamente, as missões de apoio ao conjunto e apoio suplementar.

**c.** No caso de ocorrerem missões cumulativas em zona de ação onde a Engenharia do escalão respectivo tenha sido recebida sob uma situação de comando (reforço, comando operacional ou controle operacional), essas missões não podem ser atribuídas diretamente ao elemento de Engenharia, mas ao escalão que recebeu a Engenharia.

## 1-13. COMANDO DE ENGENHARIA

**a.** O comando de um escalão operacional que dispõe de uma Engenharia orgânica ou em reforço (ou integração) tem sobre essa Engenharia o mesmo controle e a mesma responsabilidade que tem sobre as suas unidades subordinadas. Nos demais casos (apoio ao conjunto, apoio suplementar e apoio direto), esse controle e essa responsabilidade cabem ao escalão de Engenharia que fornece o apoio, o qual deverá buscar atender ao máximo os pedidos do escalão apoiado. Nas outras situações de comando – controle ou comando operacional – o controle e responsabilidade sobre a tropa de Engenharia observam peculiaridades específicas para cada situação (Tab 1-2).

**b.** Em princípio, quando um elemento de Engenharia é atribuído em reforço a determinado escalão, cuja Engenharia orgânica é do mesmo valor que o reforço recebido, o comandante da Engenharia é o comandante da Engenharia orgânica, independentemente de antigüidade hierárquica. Quando a Engenharia em reforço é de valor superior à orgânica, cabe ao comandante do escalão reforçado decidir quem deve ser o comandante de sua Engenharia.

**c.** Quando dois elementos de Engenharia de mesmo valor são atribuídos em apoio a um mesmo elemento de manobra, deve ser designado um comando de enquadramento sempre que possível. Se não houver essa designação e se o escalão apoiado não possuir Engenharia, o comandante da Engenharia é aquele que normalmente realiza o apoio ao escalão considerado, independentemente da antigüidade hierárquica. Assim, visa-se a aproveitar as vantagens dos laços táticos já existentes e a manter a flexibilidade para futuros empregos. As ordens, nesse caso, são dadas em nome do comando superior de Engenharia.

**d.** Nos escalões que não dispõem de Engenharia orgânica, o comandante da Engenharia em apoio direto ou em reforço é o assessor do comando para os assuntos de Engenharia.

1-14. LIMITE AVANÇADO DE TRABALHO (LAT)

**a.** O LAT é uma linha que define, no sentido da profundidade, a área em que a Engenharia de um determinado escalão presta apoio suplementar por área à Engenharia do escalão subordinado. Representa, no espaço, o limite até onde a Engenharia em apoio pode receber missões que beneficiem a Engenharia do escalão apoiado (Fig 1-3).

**b.** O LAT fica situado à frente do limite de retaguarda do escalão apoiado, podendo ser reajustado de acordo com a flutuação do combate.

**c.** O LAT é representado graficamente em cartas e calcos por uma linha cheia na cor preta, facilmente identificável no terreno quando possível. Essa linha recebe a indicação "LAT/(sigla da OM de Engenharia que o estabelece)" e o grupo data-hora da sua entrada em vigor (Fig 1-3). Caso seja estabelecido mais de um LAT, o inicial e o(s) subseqüente(s) devem ser numerados.

**d.** A localização do LAT dependerá, basicamente, das disponibilidades da Engenharia que fornecerá o apoio e das necessidades da Engenharia que receberá o apoio. Influem também:

(1) a localização dos trabalhos a serem realizados;

(2) o tipo de operação planejada;

(3) a manobra prevista;

(4) a existência de uma linha nítida no terreno que facilite a definição da área e a coordenação dos trabalhos; quando isso não for possível, uma linha de prancheta pode ser utilizada para a delimitação desse apoio suplementar;

(5) a situação tática, porque em áreas sujeitas às flutuações do combate deve ser evitado o emprego do apoio suplementar por área; e

(6) a finalidade do apoio, isto é, se este é prestado para compensar uma insuficiência de meios de Engenharia do escalão apoiado ou para liberar a Engenharia desse escalão de trabalhos à retaguarda, a fim de poder lançar-se o mais à frente possível, realizando um apoio cerrado aos elementos de primeiro escalão.
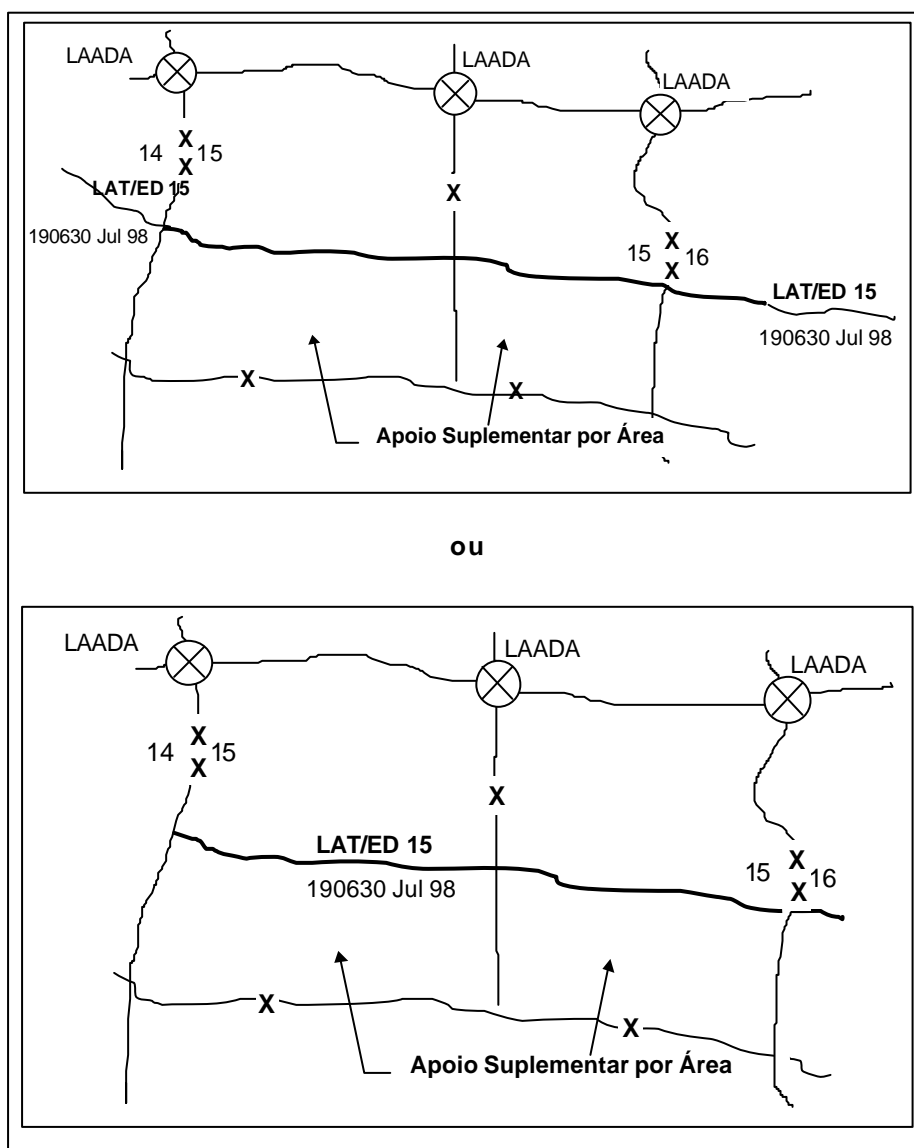
Fig 1-4. Um exemplo de Limite Avançado de Trabalho (LAT)

# CAPÍTULO 2

## APOIO DE ENGENHARIA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRE

O Sistema Engenharia atua em todo o Teatro de Operações Terrestre e atende às mais diversas solicitações. O tipo, a quantidade e a distribuição dos meios de engenharia na organização das forças em campanha refletem a intenção do comandante em como apoiar e priorizar as operações.

## ARTIGO I

## A ENGENHARIA NA ZONA DE ADMINISTRAÇÃO

### 2-1. GENERALIDADES

**a.** Na Zona de Administração (ZA), o valor e a natureza da engenharia dependem mais das características, da magnitude e do estágio das necessidades relativas ao desenvolvimento da infra-estrutura do ambiente operacional considerado do que propriamente da força tática a ser apoiada. Esses elementos são bastante variáveis de um TOT para outro.

**b.** Na ZA é dada ênfase à exploração dos recursos locais de engenharia através da mobilização desses recursos. Em conseqüência, é normal a existência de empresas civis mobilizadas e enquadradas na estrutura militar.

**c.** O Comando de Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações Terrestre (CECLTOT) é o mais alto escalão de engenharia na ZA, equivalente a uma divisão de engenharia. Enquadra grupamento(s) de engenharia, unidades, subunidades e meios civis mobilizados, conforme mostrado na figura 2-1.

**d.** O CECLTOT, quando ativado, coordena, planeja e supervisiona as atividades do(s) grupamento(s) de engenharia, das unidades, subunidades e dos meios civis mobilizados diretamente subordinados. Quando não for ativado

o CECLTOT, o maior escalão de engenharia existente na ZA deverá desempenhar essa função, acompanhando inclusive a mobilização dos meios necessários às operações.

**e.** As atividades de engenharia executadas com maior freqüência na ZA são as de apoio geral de engenharia, englobando os trabalhos de estradas, pontes, instalações, cartografia, manutenção e suprimento, que exigem grande capacidade técnica e meios especializados nesse escalão.
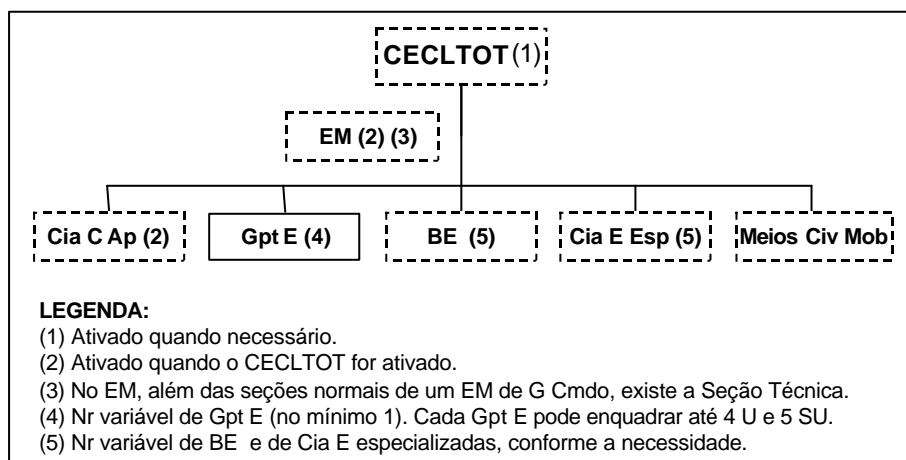
Fig 2-1 - Organograma do Comando de Engenharia do CLTOT (CECLTOT)

## 2-2. ATRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA NA ZA

**a. Construções**

(1) A engenharia na ZA está essencialmente voltada para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TOT. É normal a necessidade de um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, o que vai exigir um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas.

(2) Em um TOT recém estabelecido, é normal uma demanda inicial maior em construções. A necessidade de manutenção e de serviços gerais cresce à medida em que o TOT se consolida, podendo refletir, inclusive, na mudança da organização dessa engenharia.

(3) Cada grupamento (ou unidade) de engenharia planeja, coordena e supervisiona a construção e a recuperação de rodovias, ferrovias, oleodutos, pontes, edificações, campos de prisioneiros de guerra e outras instalações. As necessidades das forças naval e aérea do TOT também podem ser atribuídas à engenharia, como a construção e reparação de portos, aeroportos e terminais.

(4) Os BE Cnst possuem o pessoal e o equipamento capacitados para atender a essas necessidades. As possibilidades desse apoio podem ser ampliadas pelo emprego de subunidades especializadas.

**b. Manutenção e suprimento**

(1) As unidades de engenharia de manutenção e suprimento, quando existentes na ZA, apóiam as organizações militares do CECLTOT, tendo como possibilidades principais:

(a) receber, armazenar e distribuir suprimento de material de engenharia;

(b) operar depósitos de material de engenharia;

(c) enquadrar mão-de-obra civil; e

(d) realizar a manutenção do material de engenharia.

(2) As unidades de engenharia de manutenção e de suprimento podem ser desdobradas nas bases logísticas; neste caso, podem ser por elas enquadradas.

**c. Cartografia**

(1) Os meios de engenharia cartográfica do CECLTOT atendem às necessidades de produção e atualização de cartas e esboços, de geodésia e de análise do terreno. Esses meios são dimensionados para planejar e coordenar essas atividades em apoio à ZA, como um todo, e à engenharia da ZC, em particular, através dos canais técnicos.

(2) O CECLTOT, em coordenação com outros meios da Zona do Interior (ZI), busca atender todas essas necessidades, podendo alocar equipes de especialistas em apoio às atividades de inteligência dos grandes comandos existentes na ZA e, eventualmente, na ZC. Pode ainda compilar dados de diversas fontes para a preparação de produtos cartográficos, impressos ou digitalizados, tais como:

(a) cartas, cartas-imagem e cartas temáticas;

(b) esquemas e calcos da análise dos aspectos militares do terreno;

(c) estudos do terreno;

(d) suporte em geodésia para o posicionamento de armas; e

(e) dados digitais do terreno para planejamento operacional e para os sistemas de comando e controle e logístico.

**d. Serviços gerais**

(1) As principais possibilidades das equipes especializadas de serviços gerais são as seguintes:

(a) prover pessoal e equipamento especializados para o funcionamento de serviços de utilidade geral, em instalações, acampamentos, bases e depósitos;

(b) reparar sistemas de serviços públicos essenciais;

(c) prover pessoal e equipamento especializados para operação de usinas elétricas e manutenção de redes de transmissão de força;

(d) participar dos trabalhos de reparação de danos.

(2) As equipes especializadas vão para os quartéis-generais de altos escalões, hospitais, depósitos gerais, áreas de recreação, acantonamentos, etc, para realizarem trabalhos especializados de engenharia. Esses trabalhos são relacionados com combate a incêndio, com instalações, com redes elétricas, edificações e outros.

(3) Essas equipes podem ser retiradas de um comando de engenharia e colocadas à disposição de outros comandos, como regiões militares e bases logísticas.

**e. Apoio aos serviços interzonais -** Os serviços interzonais desempenham atividades altamente centralizadas, tais como as relacionadas com os transportes (SITRANS) e com os combustíveis e lubrificantes (SICOL), que se desenvolvem cruzando áreas sob a responsabilidade de comandos distintos. Normalmente, o comando logístico da força terrestre do teatro de operações terrestre retém o controle e a supervisão dos serviços interzonais. A engenharia proporciona a alguns serviços interzonais o apoio nos setores de construção, cartografia, geodésia, estudo do terreno e informações especializadas.

**f. Apoio às Forças Naval e Aérea** - A engenharia encontrada na ZA apóia as forças naval e aérea nos setores de cartografia e de construção de instalações necessárias às suas operações. O setor de cartografia destina-se, neste particular, a atender às necessidades de planejamento, treinamento e execução das operações táticas e estratégicas da Força Aérea do Teatro de Operações Terrestre (FATOT), no que se refere ao fornecimento de cartas em geral, de dados topográficos necessários ao estabelecimento do sistema de controle e de dados relativos à trajetória das armas instaladas. No setor de construções, as necessidades podem variar desde os reparos de emergência após ataques até a construção de novas instalações.

**g. Apoio às ações de combate -** A Zona de Administração não está a salvo das ações inimigas. Assim, unidades de engenharia de combate podem ser necessárias para apoiar a proteção de elementos de combate e de logística, particularmente com trabalhos de construção de abrigos e de camuflagem; podem também proporcionar apoio à mobilidade e à contramobilidade das forças empregadas na DEFAR.

**h. Enquadramento de meios civis**

(1) O CECLTOT pode enquadrar meios civis mobilizados, tais como empresas de engenharia, que realizam trabalhos em áreas a salvo das flutuações do combate, como construção de estradas e de bases logísticas, manutenção e suprimento, fortificações, inclusive desminagem, e outros.

(2) A engenharia da ZA, nestes casos:

(a) participa do processo de contratação dessas empresas;

(b) estabelece a ligação entre a Força Terrestre e essas empresas;

(c) realiza a supervisão dos trabalhos alocados às mesmas;

(d) provê o apoio logístico para as atividades contratadas, quando for o caso; e

(e) aumenta a capacidade de trabalho dessas empresas com elementos de engenharia do CECLTOT, se necessário.

## ARTIGO II

## A ENGENHARIA DE EXÉRCITO DE CAMPANHA

### 2-3. GENERALIDADES

**a.** O Exército de Campanha (Ex Cmp) constitui o escalão essencial do emprego da engenharia por ser o grande comando operacional que executa operações estratégicas e que planeja e conduz operações táticas dos seus elementos subordinados. Mesmo quando ocorrem flutuações na linha de contato, o comando da engenharia de exército representa um elemento suficientemente estável e bastante afastado das tropas em contato. Tem, assim, uma visão ampla do terreno e da situação para poder julgar as necessidades gerais em apoio e em trabalhos, conceber o esquema geral de apoio de engenharia e exercer, efetivamente, uma coordenação dos escalões subordinados, aos quais o ambiente de combate não permite uma adequada ação de convergência de esforços.

**b.** O comandante da E Ex pode exercer uma ação eficaz na manobra pela possibilidade de assegurar um emprego adequado e oportuno de todo o vasto potencial de engenharia existente em sua zona de ação, no qual se incluem não apenas os meios próprios da E Ex, mas também as unidades de engenharia dos elementos subordinados.

**c.** Tendo o escalão Ex Cmp funções táticas e logísticas, e apresentando os trabalhos de engenharia características próprias, particularmente no que se refere à diversificação e à técnica elevada, sua engenharia atende a esses aspectos peculiares contando com unidades relacionadas a quase todas as atribuições gerais da engenharia.

### 2-4. COMPOSIÇÃO DA ENGENHARIA DE EXÉRCITO

**a.** O comando da E Ex é um comando de divisão de engenharia, cujo estado-maior é o estado-maior da E Ex e o comandante é, também, o engenheiro do exército.

**b.** Em princípio, fazem parte da E Ex, as seguintes organizações de engenharia (Fig 2-2):

(1) companhia de comando e apoio de E Ex;
(2) grupamentos de engenharia;
(3) batalhões de engenharia de combate, de construção e de pontes; e
(4) companhias de engenharia especializadas.
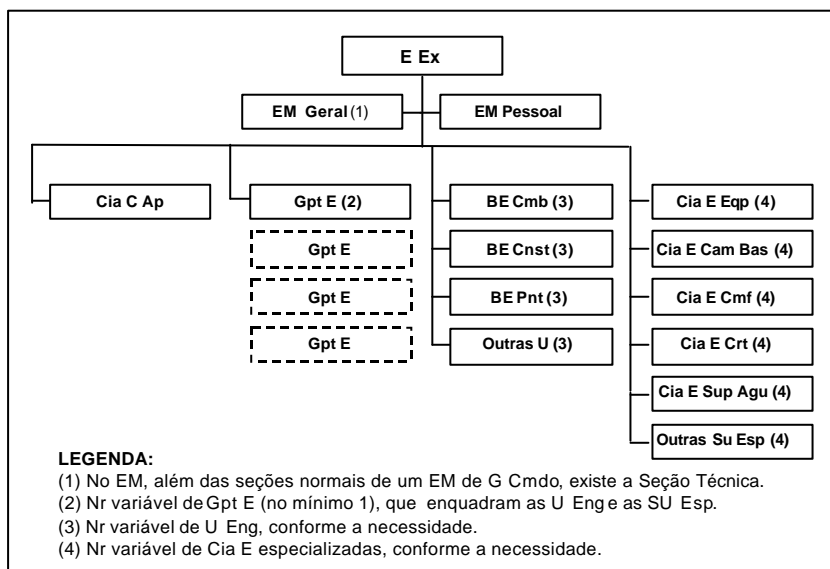
Fig 2-2. Exemplo de organograma da E Ex

**c.** A quantidade e o tipo de unidades da E Ex depende dos seguintes fatores:

(1) missão do exército de campanha;
(2) características da área de operações;
(3) inimigo (dispositivo, natureza e possibilidades);
(4) natureza e número de elementos de manobra a apoiar; e
(5) disponibilidades de meios de engenharia.

**d.** Em função do ambiente operacional e da manobra tática a apoiar, algumas dessas unidades e subunidades devem possuir pessoal adestrado e material adequado para permitir o apoio adicional de engenharia a elementos de manobra com características especiais, como as tropas leves, de montanha, ribeirinhas, de selva, pára-quedistas e outras.

## 2-5. ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA DE EXÉRCITO PARA O COMBATE

**a. Generalidades** - Para uma perfeita execução das missões que lhe são atribuídas, o comandante da E Ex deve:

(1) realizar um planejamento antecipado e pormenorizado, encarando as necessidades das operações em seu conjunto e considerando todos os aspectos operacionais e logísticos das mesmas, inclusive para as ações futuras;

(2) propor uma adequada distribuição de meios de engenharia aos escalões subordinados;

(3) articular os meios de engenharia disponíveis, repartindo entre eles as missões e os encargos na área de retaguarda do Ex Cmp e as missões de apoio aos elementos subordinados;

(4) atribuir encargos e estabelecer restrições, por intermédio da cadeia de comando do Ex Cmp, à engenharia dos escalões subordinados, visando atender às necessidades próprias do Ex Cmp;

(5) coordenar, orientar e supervisionar as atividades de engenharia dos escalões subordinados, através dos canais técnicos, durante todas as fases das operações; e

(6) estabelecer prioridade e urgência para todos os trabalhos de engenharia previstos, considerando, essencialmente, os aspectos operacionais e os meios existentes.

**b. Desdobramento**

(1) Desdobrar a E Ex é distribuir seus meios no terreno visando atender, de um modo adequado, às necessidades de apoio de engenharia desse exército.

(2) Normalmente, a engenharia do Ex Cmp desdobra seus meios na área de retaguarda do Ex Cmp, visando a apoiar as necessidades dessa área e a ficar em condições de aumentar o apoio de engenharia aos elementos subordinados.

(3) Na ofensiva há, em princípio, um desdobramento da E Ex para atender às necessidades de apoio de engenharia até a primeira mudança do dispositivo logístico do Ex Cmp. Para cada novo dispositivo logístico do Ex Cmp, normalmente, um novo desdobramento da engenharia se faz necessário, o que impõe um reajustamento dos meios. Às vezes, o próprio planejamento operacional pode exigir um reajustamento parcial dos meios de engenharia, para atender às necessidades de apoio à manobra estabelecida; neste caso, deve ser considerado o prazo disponível para esse reajustamento e a manutenção do apoio durante a mudança.

(4) Na defensiva, há um planejamento de apoio de engenharia visando atender às necessidades de trabalhos de organização da posição defensiva do Ex Cmp como um todo. O resultado desse planejamento é um desdobramento flexível, onde os meios da E Ex são deslocados da frente para a retaguarda, para realizar trabalhos na área de segurança, na área de defesa avançada e na área da reserva do Ex Cmp, dentro dos prazos estabelecidos. Quando for o caso, esse desdobramento deve favorecer também a passagem à contra-ofensiva, com um mínimo de reajustamento dos meios e de solução de continuidade do apoio.

(5) O desdobramento da E Ex é condicionado, principalmente:

(a) por encargos que são traduzidos pelas necessidades de apoio adicional de engenharia na zona de ação dos elementos subordinados ao Ex Cmp e pelas necessidades de apoio de engenharia na área de retaguarda do Ex Cmp;

(b) pelo esquema de manobra do Ex Cmp, uma vez que as diferentes missões atribuídas aos grandes comandos operacionais e às grandes unidades subordinados desse exército podem exigir dosagens e formas de

apoio de engenharia diferentes;

(c) pelos meios de engenharia disponíveis;

(d) pela localização dos meios de engenharia na zona de ação do Ex Cmp;

(e) pelos princípios de emprego, com especial ênfase para a observância do princípio da permanência nos trabalhos nos níveis unidade e subunidade; e

(f) pelas prioridades atribuídas aos diversos trabalhos levantados, principalmente na área de retaguarda do Ex Cmp, e pelos prazos previstos para sua conclusão.

(6) Fazem parte do desdobramento da E Ex: o dispositivo, as áreas de responsabilidade, os limites e a composição de meios. A localização das unidades e dos comandos subordinados também podem fazer parte desses desdobramentos.

**c. Dispositivos de desdobramento da E Ex dentro da zona de ação de um exército de campanha**

(1) Por grupamentos de engenharia justapostos.

(2) Por grupamentos de engenharia sucessivos.

(3) Por combinação: grupamentos de engenharia justapostos-sucessivos ou sucessivos-justapostos.
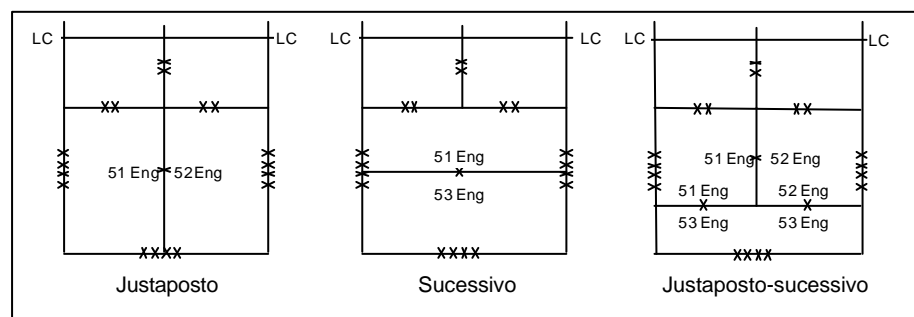
Fig 2-3. Exemplos de dispositivos de desdobramento da E Ex

(4) Vantagens e desvantagens dos dispositivos

<table>
<tr><th rowspan="2">Gpt E</th><th colspan="2">DISPOSITIVOS</th></tr>
<tr><th>JUSTAPOSTOS</th><th>SUCESSIVOS</th></tr>
<tr><td>Vantagens</td><td>a) Melhor coordenação dos Gpt E com os elementos a serem apoiados, em virtude de haver um menor número de elementos a apoiar pelo mesmo grupamento.<br>b) Maior concentração dos meios da E Ex, imediatamente à retaguarda dos elementos a serem apoiados, porque cada grupamento pode cerrar seu meios à frente, ficando em condições de prestar melhor apoio.<br>c) Melhor resposta do apoio de engenharia do Ex Cmp às flutuações do combate:<br>(1) na ofensiva, por permitir que elementos com missões diferentes sejam apoiados por Gpt E distintos, facilitanto a coordenação e o apoio de engenharia. Havendo maior concentração de engenharia neste dispositivo, há facilidade de expansão desses meios em profundidade, permitindo um apoio mais adequado às manobra profundas, nas partes da frente do Ex Cmp onde ocorrem maiores flutuações do combate;<br>(2) na defensiva, cada Gpt E tem uma área que, desde o início da operação até a última linha a defender (ULD), está sob sua responsabilidade, reduzindo ao mínimo os deslocamentos e a rearticulação dos meios de engenharia do Ex Cmp. Evita-se, ainda, atrasos na prestação do apoio de engenharia, pelo melhor atendimento ao princípio da permanência nos trabalhos, porque um mesmo Gpt E atua em um mesma faixa do terreno durante um período maior de tempo.</td><td>A principal vantagem é caber a um só grupamento o apoio aos elementos de manobra do Ex Cmp, particularmente, no caso de não receber encargo na área de retaguarda desse grande comando.</td></tr>
</table>

Tab 2-1. Vantagens dos dispositivos

| Gpt E | DISPOSITIVOS | |
|---|---|---|
| | **JUSTAPOSTOS** | **SUCESSIVOS** |
| **Desvantagens** | a) Um mesmo Gpt E apóia, simultaneamente, os elementos de manobra do Ex Cmp e a área de retaguarda desse exército.<br>b) Os Gpt E têm missões mais profundas. | a) Um único Gpt E recebe a missão de apoiar todos os elementos de manobra do Ex Cmp, o que dificulta a coordenação e o apoio a esses elementos, pela diluição dos meios de engenharia em largas frentes.<br>b) A atribuição da responsabilidade de apoiar elementos de manobra com missões e/ou atitudes diferentes dificulta a execução do apoio.<br>c) Na ofensiva, a expansão do dispositivo acarreta um acréscimo acentuado na área de responsabilidade do Gpt E encarregado do apoio aos elementos em primeiro escalão, dificultando a coordenação e o controle dos meios de engenharia.<br>d) Na defensiva, a compressão do dispositivo provoca a transferência de responsabilidade do apoio de engenharia de um grupamento para outro, contrariando o princípio de permanência nos trabalhos. |

Tab 2-2. Desvantagens dos dispositivos

(5) Situações de emprego dos dispositivos - Normalmente, o dispositivo por Gpt E justapostos é o mais adequado para o apoio às operações ofensivas e defensivas. O dispositivo por grupamentos sucessivos é recomendado para o apoio às operações defensivas de grande profundidade, particularmente quando se realiza um movimento retrógrado. A combinação dos dois tipos de dispositivo (justaposto-sucessivo) busca aproveitar as vantagens dos mesmos para atender às diversas operações, mas necessita de meios de engenharia suficientes para mobiliar toda a área de responsabilidade simultaneamente. Em cada situação tática, a análise e a comparação das linhas de ação de engenharia possibilitam a seleção do desdobramento mais adequado para uma operação específica.

**d. Áreas de responsabilidade**

(1) A engenharia de exército planeja o apoio em toda a zona de ação do exército de campanha, isto é, desde o seu limite de área de retaguarda até as forças de segurança a ele diretamente subordinadas.

(2) Para isso, atribui missões aos grupamentos ou batalhões (de construção ou de combate), fixando áreas de responsabilidade ou atribuindo missões específicas ou, ainda, combinando os dois processos.

(3) Normalmente, aos Gpt E são atribuídas áreas de responsabilidade abrangendo parte da área de retaguarda do Ex Cmp e parte da zona de ação dos elementos subordinados, onde os grupamentos devem executar trabalhos em apoio suplementar por área aos mesmos. Desse modo, a E Ex assume a responsabilidade por todos os trabalhos de engenharia necessários na área de retaguarda do Ex Cmp , evitando-se deixar espaços vazios nessa área sempre que possível. Mesmo havendo uma faixa do terreno de baixa prioridade, esta deve ser atribuída como área de responsabilidade de um dos elementos dessa engenharia ou ficar sob o controle direto do comando da E Ex. Isso permitirá que uma tarefa ocasional, mas de alta prioridade, seja ainda atendida com oportunidade.

(4) Os Gpt E ou batalhões podem, também, receber missões específicas nas áreas dos elementos subordinados (apoio suplementar específico), quando nelas existirem trabalhos que o Ex Cmp julgue necessário assumir os encargos e o controle o mais cedo possível ou suprir uma deficiência dos meios de engenharia.

(5) As unidades que, normalmente, integram os Gpt E podem ser destacadas para apoiar as grandes unidades ou os grandes comandos operacionais empregados sob o comando direto do Ex Cmp.

(6) Sistemática para atribuir áreas de responsabilidade aos grupamentos de engenharia

(a) Considerar as necessidades de apoio de engenharia na área de retaguarda do Ex Cmp e as necessidades de apoio adicional de engenharia aos elementos de manobra em primeiro escalão, inclusive das forças de segurança subordinadas diretamente ao exército de campanha.

(b) Somar as necessidades de apoio de engenharia a ser prestado pela E Ex (nas zonas de ação dos elementos subordinados e na área de retaguarda do Ex Cmp), por faixas do terreno. Essas faixas são balizadas, em princípio, pelo prolongamento para a retaguarda dos limites entre os elementos de manobra do Ex Cmp que estão em primeiro escalão. Quando as necessidades forem apresentadas com prazos, devem ser levantadas as necessidades totais das faixas acima referidas, dentro dos prazos fixados.

(c) Distribuir as faixas do terreno pelos Gpt E disponíveis. Esses comandos deverão receber áreas de responsabilidade e/ou tarefas específicas, evitando-se mantê-los em reserva.

(d) Se na(s) faixa(s) do terreno considerada(s) já existir(em) grupamento(s) de engenharia desdobrado(s), essa(s) faixa(s) deve(m) ser distribuída(s) ao(s) mesmo(s), porque, nesse caso, o princípio de permanência nos trabalhos prevalece sobre os demais princípios de emprego de engenharia, evitando-se, ainda, deslocamentos desnecessários que retardem a prestação do apoio.

(e) Se houver imposição de iniciar os trabalhos o mais cedo possível em uma determinada faixa do terreno, deve-se atribuí-la ao Gpt E disponível no mais curto prazo. Da mesma maneira, quando houver diferentes prazos para a chegada dos Gpt E, as faixas do terreno devem ser atribuídas de acordo com as prioridades existentes e a ordem de chegada dos grupamentos.

(f) Um Gpt E pode apoiar mais de um elemento de manobra do Ex Cmp, tendo sua área de responsabilidade à retaguarda dos mesmos. Esse grupamento deve enquadrar um número de batalhões de engenharia de combate ou de construção no mínimo igual ao número de elementos apoiados, para facilitar a ligação e a coordenação do apoio. Assim, cada batalhão de engenharia, de combate ou de construção, pode prestar apoio a um elemento de manobra e constituir-se em um traço de ligação entre tropa apoiada e o grupamento responsável pelo apoio.

(g) A atribuição de área de responsabilidade feita diretamente pela E Ex a um batalhão de engenharia de combate ou de construção é admissível, particularmente quando as ligações do batalhão de engenharia com aquele comando forem mais fáceis do que com o comando do grupamento. A outra hipótese é quando não for possível a um mesmo grupamento apoiar, simultaneamente, a dois ou mais elementos de manobra com missões diferentes no sentido da profundidade, como por exemplo, um elemento com a missão de cerco e outro com a missão de fixação.

(h) Quando as necessidades de trabalhos de engenharia são superiores às disponibilidades de meios existentes na E Ex, há necessidade de se estabelecer prioridade para cada faixa do terreno selecionada e, também, para todos os trabalhos compreendidos nessas faixas.

(i) Quando houver necessidade de apoio da E Ex na zona de ação de um grande comando ou de uma grande unidade, pode-se estabelecer um limite avançado de trabalho, estendendo, assim, a área de responsabilidade do Gpt E que estiver à retaguarda desse elemento de manobra.

(j) Quando as necessidades do apoio de engenharia a ser prestado pela E Ex forem de trabalhos determinados e claramente definidos na zona de ação de um elemento de manobra do Ex Cmp, o Gpt E que estiver à sua retaguarda pode atribuir a missão de apoio a um de seus elementos, sob a forma de apoio suplementar específico. Nesse caso, a área de responsabilidade do Gpt E não sofre alteração.

(k) No dispositivo por grupamentos justapostos, não se deve colocar dois ou mais Gpt E com áreas de responsabilidade à retaguarda de um único elemento de manobra do Ex Cmp, dificultando a coordenação do apoio adicional de engenharia, ou seja, o engenheiro do elemento apoiado tem que coordenar o apoio de engenharia com mais de um Gpt E.

(l) No dispositivo por grupamentos sucessivos, a área de retaguarda do Ex Cmp deve ser dividida em faixas do terreno aproximadamente paralelas à linha de contato ou limite anterior da área de defesa avançada. O grupamento de engenharia responsável pelo apoio aos elementos em primeiro escalão do Ex Cmp deve ser, em princípio, forte em engenharia de combate, pois pode atender em melhores condições às necessidades típicas dos elementos de primeiro escalão; pode também apoiar esses elementos sob a forma de

apoio suplementar específico ou na situação de reforço (ou integração).

**e. Limites**

(1) Na marcação de limites entre os Gpt E no dispositivo justaposto, em princípio, deve ser observado o seguinte:

(a) prolongar para a retaguarda os limites dos elementos de manobra em primeiro escalão do Ex Cmp , devendo ficar, aproximadamente, perpendiculares à frente;

(b) procurar apoiar esses limites em linhas naturais do terreno, de fácil identificação;

(c) permitir que haja equilíbrio do volume de trabalhos de engenharia na distribuição das áreas de responsabilidade dos Gpt E.

(2) Na marcação dos limites entre os Gpt E no dispositivo sucessivo, deve-se observar que os limites fiquem, em princípio:

(a) aproximadamente paralelos à LC ou ao LAADA;

(b) apoiados em linhas naturais do terreno;

(c) de tal forma que permitam equilíbrio do volume de trabalhos de engenharia na distribuição das áreas de responsabilidade dos Gpt E.

(3) Quando há um prazo fixado para o(s) LAT da E Ex, após o término do referido prazo, o(s) limite(s) anterior(es) do(s) grupamento(s) de engenharia é (são) deslocado(s) do LAT para o(s) limite(s) de retaguarda dos elementos de manobra do Ex Cmp.

(4) A representação dos limites é a prescrita no C 21-30 - Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas. Na figura 2-4 está representado o exemplo do limite entre os 51º e o 52º Grupamentos de Engenharia.
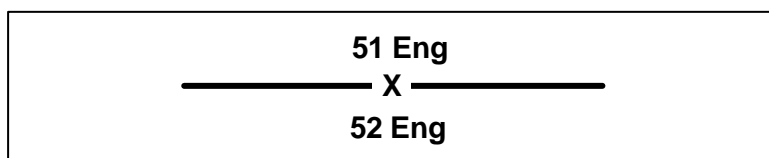
Fig 2-4. Representação de limites entre grupamentos de engenharia

**f. Composição dos meios**

(1) O Gpt E, em princípio, pode enquadrar até 05 (cinco) elementos de valor batalhão. Um conjunto de até 5 (cinco) companhias de engenharia especializadas corresponde, para fins de enquadramento, ao valor de um batalhão.

(2) Ao se incluir na organização de um grupamento elementos das unidades de engenharia de combate e das subunidades especializadas, caracteriza-se o binômio pessoal-material, necessário à realização de trabalhos de engenharia. O pessoal é encontrado nos batalhões de engenharia de combate e o material, essencialmente, nas companhias especializadas. Esse conjunto deve possuir companhias especializadas de acordo com a natureza das missões a serem realizadas pelo Gpt E que as enquadra, não sendo obrigatório uma de cada tipo.

(3) Os batalhões de engenharia de combate orgânicos da E Ex são, essencialmente, dotados de pessoal. Para a execução de determinados trabalhos técnicos, como estradas, pontes e organização do terreno, necessitam ser reforçados, por exemplo, com elementos de pontes ou de equipamentos de engenharia.

(4) Ao se organizar um Gpt E somente com batalhões de engenharia de construção, também se forma o binômio pessoal-material, pois essas unidades já possuem nos seus quadros de organização pessoal e material especializados.

(5) É aconselhável que o Gpt E responsável pela área onde estão desdobrados grupamento(s) logístico(s) seja constituído com mais meios de equipamentos de engenharia e caminhões basculantes, a fim de atender ao aumento acentuado das necessidades de trabalhos, em estradas e instalações, destinadas ao apoio logístico.

(6) A quantidade de batalhões de engenharia enquadrada por um Gpt E deve ser igual à soma das necessidades de apoio de engenharia para a faixa do terreno sob sua responsabilidade, respeitados os prazos existentes e a capacidade de enquadramento do mesmo. As necessidades de apoio adicional aos elementos de primeiro escalão também devem ser consideradas, se houver, para o dimensionamento dos grupamentos.

(7) Não é normal uma divisão de exército receber em reforço um Gpt E, porque sua estrutura de apoio logístico não tem capacidade de absorver o apoio a esse grande comando de engenharia.

(8) No âmbito da E Ex, dificilmente se verifica a existência efetiva de laços táticos. Por isso, quando já existirem instalados no terreno meios da E Ex (batalhões de engenharia e/ou companhias de engenharia especializadas) na área de responsabilidade destinada a um Gpt E, eles devem ser atribuídos a esse grupamento, sempre que possível, observando-se o princípio de permanência nos trabalhos e evitando-se deslocamentos que ocasionem perda de tempo e atraso na prestação do apoio de engenharia.

(9) Todos os comandos de Gpt E e os batalhões de engenharia disponíveis devem receber missões, evitando-se deixá-los em reserva. Deve-se ressaltar que em certas operações, como na transposição de curso de água obstáculo, calcula-se uma reserva de engenharia, que, no entanto, já tem previsão de emprego, realizando missões específicas em proveito da operação.

(10) As companhias de engenharia especializadas podem ser desmembradas e suas frações podem ser empregadas em reforço aos batalhões de engenharia. Podem ainda ser empregadas, completas ou por frações, para integrar grandes comandos ou reforçar grandes unidades, particularmente nas operações de transposição de cursos de água, bem como permanecer em reserva por serem consideradas como meios em material e não em pessoal.

**g. Localização dos meios**

(1) Sendo o engenheiro do exército membro do estado-maior especial do comandante do Ex Cmp, é necessário que tenha facilidade de ligação com esse órgão; por essa razão, o posto de comando da E Ex é localizado próximo ao posto de comando do Ex Cmp.

(2) Os postos de comando dos Gpt E são instalados, sempre que possível, nas proximidades do(s) grupamento(s) logísticos do Ex Cmp desdobrados em suas áreas de responsabilidade, a fim de facilitar a realização dos trabalhos técnicos ligados às atividades logísticas desses grupamentos logísticos.

(3) Normalmente, as unidades e subunidades de engenharia encarregadas de apoiar a execução de tarefas de suprimento e manutenção localizam-se nas áreas de apoio logístico do Ex Cmp.

**h. Providências para a mudança do dispositivo logístico do Ex Cmp**

(1) Ligar-se com o E3 do Ex Cmp, para inteirar-se do futuro dispositivo do Ex Cmp;

(2) Ligar-se com o E4 do Ex Cmp para:

(a) saber para onde e quando irá(ão) o(s) grupamento(s) logístico(s);

(b) coordenar o deslocamento escalonado dos meios do(s) grupamento(s) logístico(s), para que sejam transferidos na medida em que forem sendo preparadas as instalações a eles destinadas; e

(c) conhecer o traçado do novo limite de retaguarda do Ex Cmp e quando o mesmo entra em vigor.

(3) Ligar-se com o CECLTOT para coordenar a assunção, pelo mesmo, dos encargos na área de retaguarda do Ex Cmp e, assim, poder liberar os meios da engenharia do Ex Cmp para a frente;

(4) Determinar os reconhecimentos dos itinerários de deslocamento do(s) grupamento(s) logístico(s) e da(s) localidade(s) em que deve(m) ser instalado(s), a fim de levantar a situação desses itinerários, das instalações e avaliar os trabalhos necessários;

(5) Planejar o novo desdobramento da E Ex, a fim de assegurar as melhores condições de apoio ao prosseguimento das operações do Ex Cmp. Uma mudança do dispositivo logístico impõe, em princípio, um reajustamento total da E Ex, ou seja, um novo desdobramento;

(6) Determinar o deslocamento, o mais cedo possível, dos grupamentos de engenharia para a frente e para as suas novas áreas de responsabilidade, a fim de que os mesmos iniciem o preparo das instalações para o apoio logístico;e

(7) Colocar em vigor o novo desdobramento da E Ex, para execução pelos elementos subordinados e para conhecimento dos elementos apoiados.

**i.** Em princípio, a engenharia que se encontra na ZA não apóia a E Ex, já que o Ex Cmp recebe, normalmente, os meios que são necessários ao cumprimento de sua missão. No entanto, essa engenharia toma normalmente a seu cargo os trabalhos de características interzonais, como nas ferrovias e nos oleodutos que se fizerem necessários à operação das áreas de apoio logístico do Ex Cmp.

## 2-6. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** O apoio de engenharia a um exército de campanha em área operacional de continente, normalmente em frente ampla e grande profundidade e combinando atitudes ofensivas e defensivas, abrange uma diversidade de trabalhos

em apoio adicional à mobilidade e à contramobilidade dos elementos de primeiro escalão. Realiza também o apoio à proteção de tropas e instalações e o apoio geral de engenharia em toda a sua área de atuação.

**b. Reconhecimentos** - Os reconhecimentos são a principal fonte de informações de engenharia. A coleta, a avaliação e a difusão dessas informações são algumas das atribuições da E Ex, que, para isso, conta com meios altamente especializados. Ressalta de importância o funcionamento dos canais técnicos, as ligações entre a E Ex e as engenharias dos escalões subordinados, para o acionamento oportuno dos reconhecimentos e para a divulgação das informações.

**c. Estradas**

(1) A engenharia tem encargos em toda a zona de ação do exército de campanha. Ressalta como uma de suas principais atribuições a manutenção em condições de tráfego das estradas para suprimento e deslocamento tático dos elementos de manobra. Isto exige trabalhos constantes de reparação contra os danos causados pelas ações inimigas, pelo elevado volume de tráfego e pelas condições meteorológicas adversas.

(2) Desse modo, o comando do Ex Cmp seleciona uma rede de estradas que atenda às necessidades logísticas e operacionais impostas pela manobra. Cabe à engenharia a conservação dessa rede. A construção de novas rodovias restringe-se ao mínimo indispensável. Comporta, em geral, a construção de desvios e de pequenos trechos, visando ao descongestionamento do trânsito, ao acesso às instalações de comando e logísticas e ao movimento no interior das mesmas.

(3) Uma rede rodoviária satisfatória para apoiar um Ex Cmp compreende:

(a) uma rodovia penetrante por divisão de exército ou brigada diretamente subordinada, compatível com suas necessidades operacionais e logísticas;

(b) uma rodovia transversal de 15 em 15 km, em média;

(c) acessos às instalações de comando e logísticas desdobradas na área do Ex Cmp; e

(d) estradas que atendam às necessidades da artilharia e de outros elementos.

(4) As necessidades em ferrovias são estimadas à base de uma estrada até a área onde se desdobra(m) o(s) grupamento(s) logístico(s) recuado(s) e avançado(s), sendo eventual a utilização de ferrovias à frente, para apoio aos grandes comandos e às grandes unidades subordinadas. Construções novas são limitadas, exclusivamente, às necessidades dos terminais ferroviários. Admite-se a construção de desvios e pátios de manobra que visem ao aumento do rendimento da ferrovia.

(5) As unidades de engenharia do Ex Cmp não têm atribuições fixas em relação às ferrovias. A exploração, a conservação e a reparação em pequena escala constituem tarefas do Serviço Interzonal de Transportes (SITRANS), enquanto que a execução dos trabalhos de construção e as reparações de maior vulto cabem ao CECLTOT. Cabe à E Ex cooperar com o SITRANS em suas

tarefas, podendo assumir, quando necessário, parte dos encargos do CECLTOT.

**d. Pontes** - As pontes construídas pelos escalões subordinados são substituídas por pontes semipermanentes ou por pontes de equipagem pesadas, seja para liberar o material de equipagem de assalto, seja para assegurar melhores condições de travessia.

**e. Organização do terreno**

(1) Fortificações - A engenharia planeja, coordena e supervisiona o sistema de barreiras da Z Aç do Ex Cmp. Define as diretrizes para o planejamento e consolida os planos dos elementos de primeiro escalão. Executa os trabalhos recebidos como encargo na área de retaguarda do Ex Cmp e em apoio adicional aos elementos de manobra. Coopera também no planejamento das operações de interdição, particularmente em relação à destruição de pontos críticos. Para maiores detalhes, consultar o manual de campanha C 31-5 - INTERDIÇÃO E BARREIRAS.

(2) Camuflagem - A E Ex planeja, supervisiona, inspeciona e instrui os trabalhos de camuflagem de todas as armas e serviços dentro das normas baixadas pelo comando Ex Cmp. As equipes da(s) Cia E Cmf atuam onde se fizer necessário, sendo usual o apoio aos escalões subordinados.

**f. Instalações**

(1) As principais instalações a cargo da E Ex são: estacionamentos de tropas; instalações de comando, logísticas e administrativas; hospitais; depósitos; oficinas; instalações de assistência ao pessoal; campos de prisioneiros de guerra; oleodutos; campos de pouso; ancoradouros e terminais.

(2) Política de construções - Face aos grandes efetivos empenhados e ao vulto do material necessário, é indispensável a adoção de uma política extremamente austera de construções gerais e o planejamento antecipado, prevendo a utilização de recursos locais ao máximo. As prioridades a serem estabelecidas devem encarar o conjunto da operação com base em previsões acuradas sobre as necessidades em material, mão-de-obra e suprimento.

(3) Recuperação, manutenção e operação de instalações de serviço público - A recuperação de instalações é geralmente limitada às necessidades de ordem militar. Obedece aos mesmos princípios referentes à missão de construções gerais e à circunstância de que as necessidades maiores, neste campo, são realizadas pela engenharia do CECLTOT. Os trabalhos em instalações de serviço público são limitados, em princípio, àqueles de interesse dos principais quartéis-generais e das organizações hospitalares, e aos que visem à prevenção de epidemias no seio da população civil.

(4) Aquisição, requisição e administração de imóveis - É uma atribuição da E Ex, com caráter mais de função de estado-maior, só sendo as unidades da E Ex envolvidas no que se refere à reparação e à conservação, quando for o caso.

(5) Proteção contra incêndios – É uma atividade desenvolvida pela engenharia do escalão exército de campanha e superiores, compreendendo a extinção de incêndios, o preparo de instruções e diretrizes e a supervisão e o controle, em toda a zona de ação do Ex Cmp, das medidas de proteção e prevenção.

(6) Oleodutos - Cabe ao Serviço Interzonal de Combustíveis e Lubrificantes (SICOL) os encargos de exploração, conservação e reparação de oleodutos em pequena escala, enquanto os trabalhos de maior vulto são atribuídos ao CECLTOT. No entanto, a construção de oleodutos temporários ou de um sistema de oleodutos de assalto são, normalmente, atribuídos à engenharia do escalão interessado. As unidades de engenharia de construção do Ex Cmp estão aptas a construir oleodutos, desde que convenientemente reforçadas em pessoal e equipamentos especializados.

**g. Assistência técnica** - A E Ex presta assistência técnica às unidades do Ex Cmp nos aspectos referentes à engenharia, como na construção de abrigos e de obstáculos, nas medidas de camuflagem, na transposição de curso de água, na produção de água tratada e na operação e manutenção de embarcações.

**h. Produção de água tratada** - As necessidades de produção e de distribuição de água potável apresentam problemas complexos no Ex Cmp em face da demanda das organizações hospitalares, instalações de banho e lavanderia, padarias e instalações de recompletamento e recreação, exigindo que se disponha de meios especializados apropriados e se busque a máxima utilização dos recursos locais. No escalão Ex Cmp e superiores, a engenharia assume o planejamento e a execução dessa atividade, em face do volume de trabalho requerido.

**i. Cartografia** - Esta missão da E Ex compreende as atividades referentes a:

(1) realização de trabalhos de levantamentos topográficos e geodésicos necessários às suas próprias atividades ou às de outras armas e serviços;

(2) produção de trabalhos cartográficos de interesse do Ex Cmp, como cartas, cartas-imagem, cartas temáticas;

(3) confecção de relatórios e outros trabalhos de informações topográficas e geodésicas; e

(4) produção de dados digitais do terreno para facilitar o planejamento operacional e logístico e o sistema de comando e controle.

**j. Estudo do terreno** - A engenharia de exército possui equipes de especialistas do terreno aptas a assessorarem o comandante tático e seu estado-maior na análise técnico-tática da área de operações. Neste escalão, a E Ex coleta e processa dados das diversas fontes humanas, de sinais e de imagens, preparando amplo e detalhado estudo do terreno para utilização em todos os escalões subordinados. Os meios existentes permitem o emprego de sistema de informações geográficas e a visualização digital do campo de batalha para o planejamento e a conduta das operações.

**k. Manutenção e suprimento de engenharia** - A E Ex tem a responsabilidade de executar a manutenção de terceiro escalão dos equipamentos de engenharia orgânicos de suas próprias unidades, não lhe cabendo a manutenção do material pertencente às unidades dos escalões subordinados (orgânicos ou em reforço) e às unidades de outras armas e serviços. Algumas classes de

suprimento (como as Cl IV e VI) podem ser fornecidas pelas unidades ou subunidades de engenharia de suprimento organizadas na própria E Ex, em face da quantidade e da especificidade dos materiais consumidos pelas tropas de engenharia.

2-7. COORDENAÇÃO COM A ENGENHARIA DA ZA

Em princípio, a engenharia de exército recebe os meios necessários ao cumprimento de sua missão de apoiar as forças empregadas na zona de combate. A engenharia que se encontra na ZA não apóia normalmente a E Ex, no entanto toma a seu cargo os trabalhos de características interzonais, como ferrovias e oleodutos que se fizerem necessários à operação das áreas de apoio logístico, inclusive do exército de campanha. Esses escalões de engenharia, através dos canais técnicos, coordenam também outras atividades comuns, como o estudo do terreno e a mudança de áreas de responsabilidade no reajustamento dos limites da Z Aç do exército de campanha.

## ARTIGO III

## A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO

2-8. GENERALIDADES

**a.** As ações que se desenrolam no escalão divisão de exército são de natureza nitidamente tática e, em conseqüência, sua engenharia opera em um quadro onde o elemento tático é preponderante. A engenharia divisionária é o escalão de engenharia que planeja e coordena todo o apoio de engenharia no âmbito de uma divisão de exército, inclusive da engenharia dos escalões subordinados da divisão, através dos canais técnicos. A Engenharia Divisionária (ED) tem que estar, assim, orientada permanentemente para a frente de combate e capacitada a atuar próxima do combate, realizando trabalhos em proveito das tropas empregadas em primeiro escalão. Todos os seus esforços são conjugados com a finalidade de se adaptar, rapidamente, a novas necessidades de apoio de engenharia surgidas no decurso das inevitáveis flutuações do combate.

**b.** O quadro tático em que a ED exerce sua ação condiciona, sobretudo, a natureza e o modo de execução de suas missões e a conduz, na maioria das vezes, a fazer prevalecer a rapidez de execução dos trabalhos sobre as condições de durabilidade e de acabamento.

2-9. COMPOSIÇÃO DA ENGENHARIA DIVISIONÁRIA

**a.** A organização básica da ED é composta pelo comandante, com seu estado-maior geral e especial, pela companhia de comando e apoio e por dois batalhões de engenharia de combate. Em função da missão específica da

divisão de exército apoiada e da(s) hipótese(s) de conflito planejada(s), a ED pode ser organizada com até quatro batalhões de engenharia (de combate e/ ou de construção) e com até cinco subunidades de engenharia especializadas.
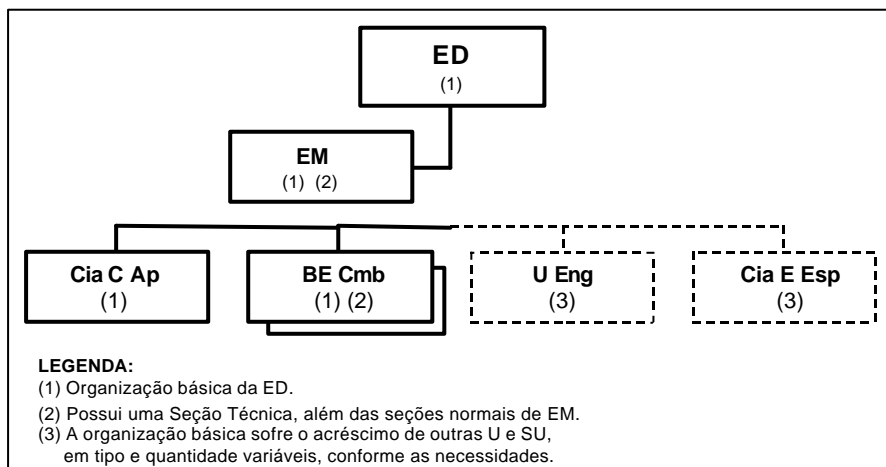
Fig 2-5. Organograma da Engenharia Divisionária

**b.** A constituição de uma ED também pode ser alterada temporariamente, quando a engenharia de exército fornecer alguns de seus meios para dimensionar especificamente a capacidade de apoio dessa ED para uma operação. Neste caso, qualquer tropa de engenharia que integre a DE passa a fazer parte da sua engenharia divisionária.

**c.** O comandante da ED, além de suas atribuições normais de comando, tem a missão de informar e assessorar o comandante da divisão e o seu estado-maior, sobre o emprego mais adequado da engenharia.

**d.** O elemento de planejamento, coordenação e controle da ED é o estado-maior geral. Esse EM possui uma seção técnica que provê as condições necessárias para o planejamento, assessoramento e gerenciamento de trabalhos que exijam maior especialização técnica, inclusive no âmbito das engenharias de brigada.

**e.** Os elementos de execução da ED são os batalhões de engenharia de combate.

**f.** Os batalhões de engenharia de combate orgânicos da Engenharia Divisionária são compostos por uma companhia de comando e apoio, uma companhia de engenharia de pontes e três companhias de engenharia de combate. No batalhão de número mais baixo a 1ª Cia E Cmb é mecanizada e no batalhão de número mais alto é blindada, a fim de poder aumentar o apoio de engenharia aos elementos de primeiro escalão de modo adequado e eficiente.
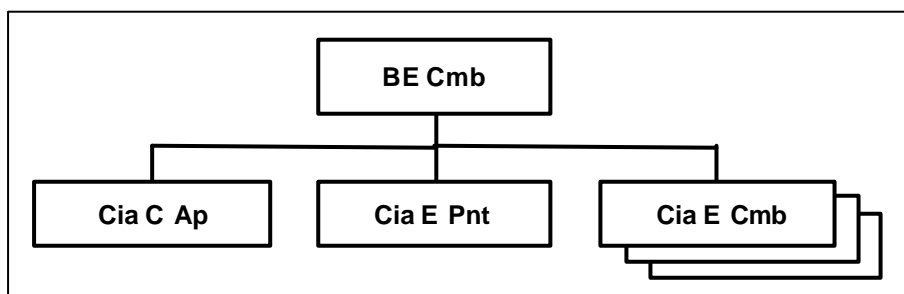
Fig 2-6. Organograma de BE Cmb orgânico de ED

**g.** Nos BE Cmb divisionários todos os seus elementos dispõem de viaturas para transportar o material e o pessoal. As viaturas basculantes e as viaturas blindadas, de que pode ser dotado, são usadas tanto para o transporte do pessoal como do material necessário aos trabalhos de engenharia

**h.** As Companhias de Engenharia de Combate orgânicas do BE Cmb (Cia E Cmb/B E Cmb) compõem-se de uma seção de comando e três pelotões de engenharia de combate. Na seção de comando estão os elementos de comando e administração. Os pelotões de engenharia de combate são organizados em um grupo de comando e três grupos de engenharia de combate. Cada Pel E Cmb dispõe, organicamente de equipamentos leves de engenharia, inclusive trator multi-uso.

**i.** As principais missões das Cia E Cmb são: realizar os trabalhos de engenharia em proveito do elemento apoiado; reforçar as Cia E Cmb orgânicas das brigadas e apoiar unidades empregadas diretamente pela DE.

**j.** A Companhia de Engenharia de Pontes (Cia E Pnt) do BE Cmb é organizada com uma seção de comando, um pelotão de pontes, um pelotão de portadas e um pelotão de assalto. Suas principais missões são: guardar, manter, transportar e operar as equipagens de pontes; empregar suas viaturas lançadoras de pontes e reforçar as Cia E Cmb/Bda e as Cia E Cmb/BE Cmb com botes de assalto, equipagens de pontes, portadas e passadeiras e com viaturas lançadoras de pontes.

**k.** A Companhia de Comando e Apoio (Cia C Ap) do BE Cmb compreende uma seção de comando, um pelotão de comando, um pelotão de manutenção, um pelotão de equipamentos e construção e um pelotão de engenharia de apoio. Suas principais missões são: executar o apoio logístico do Btl; operar o sistema de comunicações do Btl e de suas SU; prover pessoal e material para as seções do EMG do Btl; instalar e operar o posto de socorro do Btl; executar a manutenção das Vtr e de 3º escalão dos equipamentos de engenharia do Btl; reforçar as Cia E Cmb/Btl e as Cia E Cmb/Bda com seus equipamentos e viaturas; realizar, dentro de suas possibilidades, os trabalhos de estradas e instalações necessárias à DE e empregar suas VBCE.

**l.** A ED, com seus meios orgânicos, tem como principais possibilidades:

(1) planejar executar ou supervisionar os trabalhos de engenharia na zona de ação da DE;

(2) executar reconhecimentos especializados de engenharia;

(3) executar trabalhos de conservação, reparação e de melhoramentos de estradas;

(4) construir pistas de pouso, ZPH, heliportos, PC, PO e abrigos, necessários ao comando da DE;

(5) balizar caminhos e vaus;

(6) planejar o sistema de barreiras da DE;

(7) construir, lançar e remover obstáculos;

(8) executar trabalhos de destruições, inclusive subaquáticas;

(9) realizar a transposição da DE de cursos de água obstáculos de vulto;

(10) executar a manutenção até 3º escalão de seu material de engenharia;

(11) coordenar a exploração dos recursos locais de engenharia em sua zona de ação; e

(12) prestar assistência técnica às tropas divisionárias e das Brigadas que a integram em assuntos de engenharia.

**m.** Em situações excepcionais, admite-se o apoio de somente um BE Cmb à uma divisão de exército.

## 2-10. ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA DIVISIONÁRIA PARA O COMBATE

**a. Generalidades** - Para uma perfeita execução das missões que lhe forem atribuídas, o Cmt da ED deve:

(1) assessorar o comandante da DE em todos os assuntos referentes ao emprego da ED e das demais unidades e subunidades de engenharia que integrem a divisão;

(2) exercer as ligações, através dos canais técnicos, com o comando da E Ex e os comandantes de engenharia das Bda, para estabelecer as necessidades de apoio adicional de engenharia às operações, objetivando um melhor atendimento às imposições e às necessidades de apoio de engenharia, bem como permitir a melhor utilização do apoio recebido;

(3) planejar, coordenar e supervisionar todos os trabalhos de engenharia no âmbito da divisão, incluindo os das tropas que a apoiam;

(4) planejar e executar a transposição de cursos de água obstáculos, com equipamentos e materiais especializados;

(5) coordenar a exploração de recursos locais de engenharia para a divisão;

(6) conduzir sua ação e desdobrar seus meios, tendo em vista, particularmente, liberar a engenharia dos elementos subordinados de quaisquer preocupações à retaguarda.

**b. Emprego**

(1) A ED emprega seus meios, primordialmente, na missão de apoio ao conjunto; deve, no entanto, estar em condições de aumentar o apoio de engenharia aos elementos empregados pela divisão em 1º escalão, quando se fizer necessário, e às reservas divisionárias, quando empregadas.

(2) A ED apóia, particularmente, as brigadas integrantes da divisão, suprindo a insuficiência de meios de engenharia de que são dotadas, mediante a execução de trabalhos na zona de ação dessas grandes unidades – apoio suplementar - ou fornecendo pessoal e/ou material através de uma situação de comando (normalmente, de reforço). O valor desse apoio adicional é variável em função da situação. Quando a divisão empregar unidades que não disponham de engenharia orgânica, a ED deve apoiá-las, sob a forma de apoio direto ou mediante uma situação de comando.

(3) A forma de apoio suplementar no escalão divisão visa atender necessidades temporárias dos elementos de manobra, liberando a engenharia que os apóia de encargos à retaguarda.

**c. Desdobramento**

(1) Desdobrar a ED é distribuir seus meios no terreno visando a responder, de modo adequado, às necessidades de apoio de engenharia dos elementos de manobra da DE e da área de retaguarda da divisão.

(2) A ED desdobra seus meios na área de retaguarda da divisão, visando apoiar as necessidades dessa área e ficar em condições de apoiar as necessidades dos elementos subordinados à divisão.

(3) A organização da ED resulta da decisão de seu comandante em desdobrar e utilizar os meios disponíveis, a fim de atender às necessidades de trabalhos de engenharia na zona de ação da divisão.

(4) A ED atribui missões a seus batalhões de engenharia, designando-lhes áreas de responsabilidade, fixando-lhes tarefas específicas ou combinando os dois processos.

(5) Áreas de responsabilidade

(a) No caso de atribuição de missões por áreas de responsabilidade, a ED desdobra-se em largura e em profundidade, com seus batalhões em dispositivo justaposto ou sucessivo. Dessa forma, a ED subdivide a área de retaguarda da divisão entre seus batalhões. Essas áreas podem incluir parte da área de retaguarda dos elementos da divisão, em 1º escalão, caracterizando o apoio suplementar por área à engenharia desses elementos. Nesse caso, cabe à ED fixar um limite avançado de trabalho, em proveito da engenharia dos elementos apoiados.

(b) No caso de batalhões sucessivos, um batalhão é desdobrado para apoiar todos os elementos em 1º escalão, podendo caber-lhe, ainda, parte da área de retaguarda da divisão, imediatamente à retaguarda desses elementos de 1º escalão. Esta unidade deve ter seus meios (em pessoal e material) capacitados para o apoio cerrado aos elementos de manobra, com maior grau de mobilidade e de rapidez na execução dos trabalhos. Cabe ao outro batalhão a área de retaguarda da divisão, total ou parcialmente, realizando principalmente o apoio geral de engenharia e o apoio à proteção de tropas e instalações, com

trabalhos que atendam às necessidades de comando e controle, de fluxo logístico e de tropas não engajadas diretamente no combate.

(c) No caso de batalhões justapostos, cada batalhão pode ser designado para apoiar uma ou mais brigadas em 1º escalão, cabendo-lhe, ainda, parte da área de retaguarda da divisão. Nesse dispositivo, as unidades de engenharia divisionária devem ter meios apropriados ao apoio cerrado e aos trabalhos de área de retaguarda.

(6) Tarefas específicas

(a) As tarefas específicas, fixadas pela ED, podem estar na área de retaguarda da divisão ou na zona de ação de brigadas de 1º escalão. Neste último caso, fica caracterizado o apoio suplementar específico à engenharia dessas brigadas.

(b) A fixação de tarefas específicas está mais de acordo com as disponibilidades da ED e com os meios de engenharia existentes nas brigadas subordinadas. Normalmente, atende melhor às necessidades de apoio de engenharia à divisão como um todo, sendo, portanto, mais freqüente que a atribuição de áreas de responsabilidade aos batalhões.

(7) Quando as necessidades de apoio de engenharia a serem atendidas pela ED estão à retaguarda de uma linha do terreno, na zona de ação de um elemento subordinado à divisão, e é estabelecido um LAT nessa linha, a área de responsabilidade da ED é estendida até essa linha.

(8) Quando as necessidades de apoio de engenharia a serem atendidas pela ED são trabalhos determinados e claramente definidos na zona de ação de um elemento subordinado à divisão, a ED é empregada em apoio suplementar específico, mas neste caso, sua área de responsabilidade não sofre alteração.

(9) Quando necessário, quaisquer elementos dos BE Cmb/ED podem ser atribuídos na situação de reforço às Cia E Cmb/Bda.

(10) O desdobramento da ED depende, principalmente:

(a) dos encargos, que são traduzidos pelas necessidades de apoio adicional de engenharia na zona de ação dos elementos subordinados à divisão e pelas necessidades de apoio de engenharia na área de retaguarda da divisão;

(b) do esquema de manobra da divisão;

(c) dos meios de engenharia disponíveis;

(d) dos princípios de emprego;

(e) das prioridades atribuídas a todos os trabalhos levantados, principalmente na área de retaguarda da divisão;

(f) do prazo fixado para conclusão dos trabalhos levantados.

(11) Fazem parte do desdobramento da ED: as áreas de responsabilidade ou as tarefas específicas, a composição dos meios e quando for o caso, o dispositivo e os limites.

**d. Apoio do escalão superior**

(1) Quando as necessidades de apoio, no âmbito divisionário, excedem às possibilidades da engenharia orgânica, compete ao escalão superior complementá-las. Normalmente, o comandante do exército de campanha proporciona a cada um dos elementos subordinados um apoio adicional de

engenharia. Todo apoio de engenharia proporcionado pelo escalão superior à divisão é coordenado pela própria divisão, através de sua ED.

(2) O escalão superior pode apoiar a divisão das seguintes formas:

(a) estabelecendo um limite avançado de trabalho e designando o elemento que deve prestar esse apoio. A localização desse limite é feita mediante coordenação com a(s) engenharia(s) apoiada(s). O valor do apoio a ser prestado depende das disponibilidades em meios, das necessidades em trabalhos e das prioridades de apoio. Em função do volume de trabalhos a realizar, a E Ex pode não assumir a responsabilidade de execução da totalidade dos trabalhos de engenharia à retaguarda do LAT;

(b) realizando trabalhos específicos na zona de ação dos elementos subordinados ao exército de campanha, particularmente aqueles que exijam maior capacidade técnica ou de construção, ou que, sendo trabalhos de grande importância, imediata ou futura, interessam a ambos os escalões;

(c) fornecendo novos meios de engenharia mediante uma situação de comando (normalmente, em integração); e

(d) combinando os processos acima.

(3) Embora um Gpt E possa assumir o encargo de apoio a mais de um elemento subordinado ao Ex Cmp, não deve ocorrer o mesmo com um batalhão de engenharia. Em princípio, para facilidade de ligação e coordenação, um batalhão de engenharia de exército de campanha é responsável, apenas, pelo apoio a um único grande comando subordinado ao exército de campanha.

## 2-11. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** A engenharia divisionária apóia, basicamente, a mobilidade e a contramobilidade dos elementos de manobra da divisão. Realiza também o apoio à proteção de tropas e instalações e o apoio geral de engenharia em toda a zona de ação divisionária.

**b. Reconhecimentos especializados** - Os reconhecimentos constituem o meio mais eficiente de busca de informes técnicos de engenharia. A ED aciona seus próprios reconhecimentos e aproveita os dados dos reconhecimentos fornecidos pela engenharia das brigadas, desempenhando importante papel na produção de informações técnicas de engenharia.

**c. Estradas e pontes**

(1) Os trabalhos de estradas e pontes obedecem ao princípio de que a ED deve realizar trabalhos que atendam às necessidades mínimas e mais imediatas da divisão.

(2) A ED realiza:

(a) a conservação e a reparação de rodovias;

(b) os trabalhos de melhoramento de pistas e estradas, visando a ganhos de rendimentos;

(c) em alguns casos, os trabalhos de construção de pistas, a fim de evitar trechos interrompidos nas estradas;

(d) a desobstrução de estradas;

(e) o balizamento e o melhoramento de vaus;

(f) a reparação, o reforçamento e a construção de pontes, particularmente de equipagem, e de outras obras-de-arte de pequeno vulto.

**d. Organização do terreno**

(1) Cabe à ED o planejamento do sistema de barreiras da divisão e a participação na construção de obstáculos necessários às operações. Coopera também na execução de trabalhos em proveito do plano de interdição do escalão superior, no que lhe couber.

(2) Dentro das instruções do escalão superior, a ED é responsável pela supervisão, coordenação e assistência técnica das atividades referentes à camuflagem da zona de ação da divisão, bem como a execução de projetos especiais de camuflagem, podendo receber, quando necessário, apoio do escalão superior em meios especializados.

(3) Cabe, também, à ED a responsabilidade pelo preparo de abrigos destinados aos órgãos de comando, de controle e de logística da divisão.

**e. Instalações** - Os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável, limitando-se, em geral, àqueles que visam à melhoria do conforto e higiene das tropas e aos aeródromos avançados.

**f. Assistência técnica** - É missão da ED prestar assistência técnica a todas as demais unidades divisionárias, nos assuntos referentes à engenharia, particularmente, nos trabalhos de organização do terreno.

**g. Manutenção** - Cabe à ED a execução da manutenção até 3º escalão de seu material de engenharia.

**h. Estudo do terreno** - A engenharia divisionária possui equipes de especialistas do terreno aptas a assessorarem o comandante tático e seu estado-maior na análise técnico-tática da área de operações. Essas equipes podem ser alocadas diretamente ao comando da divisão, preparando detalhado estudo do terreno para utilização em todos os escalões subordinados. Os meios existentes permitem a utilização dos produtos preparados pela engenharia de exército, o emprego de sistema de informações geográficas e a visualização digital do campo de batalha para o planejamento e a conduta das operações.

## ARTIGO IV

## A ENGENHARIA DE BRIGADA

### 2-12. GENERALIDADES

**a.** A brigada é a grande unidade básica de combinação de armas e sua constituição lhe confere a capacidade de atuar independentemente e de durar na ação. Para atender a essas características, a engenharia, como um dos elementos fundamentais de apoio ao combate, deve propiciar à brigada um apoio adequado pela dosagem e natureza dos meios.

**b.** Dentro das características de apoio em profundidade, a Engenharia de Brigada (E Bda) é organizada à base de meios destinados a atender às necessidades mínimas e mais imediatas da frente de combate. Assim, quando ocorre uma deficiência de meios em pessoal ou material, a engenharia de brigada depende do apoio do escalão superior de engenharia para saná-la.

**c.** Constituindo a engenharia de brigada o escalão mais avançado do dispositivo de engenharia na zona de combate, é necessário uma ação coordenadora do escalão superior de engenharia, através dos canais técnicos, no sentido de uma convergência de esforços de todo o potencial de engenharia. O funcionamento adequado dos canais técnicos de engenharia constitui-se em dos principais fatores para a eficiência do apoio às brigadas, permitindo que a E Bda, estando sempre à frente dos acontecimentos, possa, em tempo útil, articular seus meios, tomar as providências necessárias e receber apoio adicional do escalão superior, quando for o caso.

**d.** Nas brigadas, as necessidades de apoio fazem-se sentir, particularmente, junto aos elementos em primeiro escalão, exigindo a colocação dos meios de engenharia o mais à frente possível.

**e.** A íntima ligação entre a tropa apoiada e a engenharia adquire maior importância no escalão brigada, onde o apoio à mobilidade e à contramobilidade estão diretamente ligados às ações de combate da manobra tática planejada. Em face das características das operações neste escalão, os trabalhos de engenharia, mais do que nos outros escalões, são sumários e rápidos, atendendo, em princípio, apenas às necessidades mais prementes da brigada.

## 2-13. COMPOSIÇÃO DA ENGENHARIA DE BRIGADA

**a.** A E Bda é constituída por uma Companhia de Engenharia de Combate (Cia E Cmb). A natureza dos meios da E Bda vai depender, primordialmente, do ambiente operacional e do tipo da brigada.

**b.** A Cia E Cmb orgânica das Bda Inf Mtz, Inf Bld, C Mec e C Bld é composta por uma seção de comando, um pelotão de engenharia de apoio, um pelotão de engenharia de equipagem de assalto e três pelotões de engenharia de combate, conforme mostrado na figura 2-7.

**c.** O apoio de engenharia às Bda Inf Pqdt e Bda Inf L (Amv) está pormenorizado no Capítulo 9 e da Bda Inf Sl no Capítulo 10.

**d.** O comandante da Cia E Cmb é o engenheiro da brigada, desempenhando também a função de oficial do estado-maior especial da brigada, como assessor do comandante da grande unidade para todos os assuntos de engenharia nesse escalão. O engenheiro da brigada é assistido pelo seu estado-maior, que tem o subcomandante como coordenador das suas atividades.
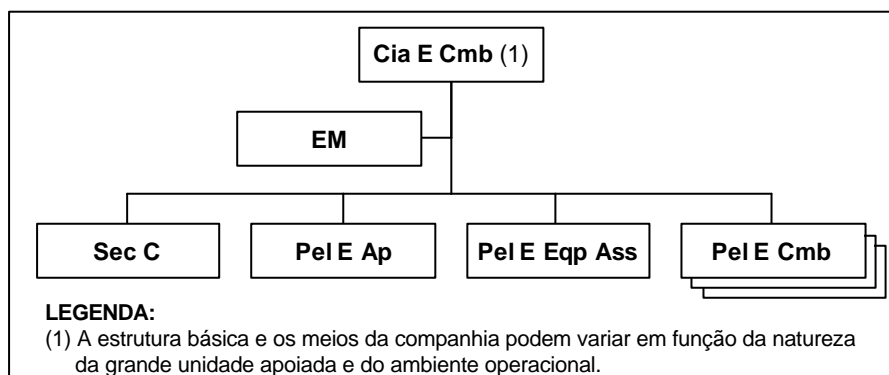
Fig 2-7. Organograma da Cia E Cmb de brigada

**e.** Os elementos de execução da E Bda são, essencialmente, os pelotões de engenharia de combate (Pel E Cmb) e o pelotão de engenharia de apoio, que podem receber apoio de elementos de pontes e de equipamentos de engenharia.

**f.** A companhia de engenharia de brigada tem mobilidade plena, com material, equipamento e meios de transporte inteiramente adequados à natureza da grande unidade apoiada e ao ambiente operacional. Ressalta-se que as viaturas basculantes e as viaturas blindadas de que pode ser dotada são usadas tanto para o transporte de pessoal como para o equipamento manual necessário aos trabalhos de engenharia.

## 2-14. ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA DE BRIGADA PARA O COMBATE

**a. Generalidades** - Para uma perfeita execução das missões que lhe forem atribuídas, a E Bda deve:

(1) planejar o apoio de engenharia no âmbito da brigada e supervisionar os trabalhos, inclusive os das tropas que a apóiam;

(2) coordenar, orientar e supervisionar a ação do apoio de engenharia, durante todas as fases da operação, seja através da cadeia de comando, seja dos canais técnicos de engenharia;

(3) articular os seus meios, repartindo entre eles as missões de interesse do conjunto e dos elementos subordinados.

(4) coordenar a exploração de recursos locais de engenharia para a brigada;

**b. Emprego**

(1) O comandante da E Bda designa, normalmente, um Pel E Cmb para apoiar cada elemento de manobra de valor unidade empenhado no combate. Os demais meios da E Bda são mantidos em apoio ao conjunto.

(2) Os Pel E Cmb são atribuídos sob a forma de apoio direto ou na situação de reforço aos elementos que necessitam de apoio imediato e contínuo

de engenharia. A maneira mais conveniente de prestar esse apoio depende dos fatores constantes dos parágrafos 1-10 e 1-11.

(3) O apoio suplementar, no âmbito da brigada, é adotado para suprir necessidades temporárias de meios dos elementos empregados sob a forma de apoio direto ou na situação de reforço, ou para liberá-los de encargos à retaguarda. Essa forma de apoio importa na execução de trabalhos específicos, não sendo normal, no escalão brigada, a fixação de um limite avançado de trabalho.

(4) O apoio ao conjunto é, normalmente, atribuído à E Bda reduzida dos elementos empregados em apoio direto, apoio suplementar ou em reforço às peças de manobra. Os meios em apoio ao conjunto realizam os trabalhos de interesse da brigada como um todo ou mesmo do interesse dos elementos subordinados e ficam em condições de aumentar o apoio aos elementos em primeiro escalão, quando necessário, e apoiar as reservas táticas da brigada, quando empregadas.

(5) Em virtude da reduzida disponibilidade de meios de engenharia das brigadas, deve haver uma preocupação constante em recuperar aqueles que, uma vez cumprida sua missão ou executado seu trabalho, possam se tornar prescindíveis e, portanto, passíveis de receber novos encargos.

**c. Possibilidades** - A E Bda, com seus meios orgânicos, tem como principais possibilidades:

(1) prestar limitado apoio na transposição de curso de água obstáculo, realizando a transposição de elementos em botes de assalto e construindo passadeiras e portadas;

(2) enquadrar, por períodos limitados, até mais dois pelotões de engenharia;

(3) lançar ou construir obstáculos, abrigos e outros trabalhos de organização do terreno que requeiram mão-de-obra e/ou equipamento especializados;

(4) realizar a abertura e o fechamento de passagens em obstáculos;

(5) executar limitados trabalhos de reparação e conservação de estradas, vaus, bueiros e pontilhões;

(6) executar limitados trabalhos de conservação, reparação e construção de instalações de comando e controle e de apoio logístico; e

(7) prover sua autodefesa e, eventualmente, a dos seus canteiros de trabalho.

**d. Apoio do escalão superior**

(1) O apoio prestado pelo escalão superior tem por finalidade atender às necessidades que ultrapassem as possibilidades da E Bda.

(2) Uma análise dos fatores da decisão ressalta, antes mesmo do início da operação, a necessidade de se aumentar o valor da engenharia da brigada. Tal necessidade pode, também, surgir na evolução do combate.

(3) O escalão superior atende às deficiências de engenharia das brigadas, prestando apoio suplementar à engenharia dessas brigadas ou atribuindo novos meios (pessoal e material) de engenharia através de uma situação de comando.

(4) Quando adota o apoio suplementar, o escalão superior toma a seu cargo, preferencialmente, os trabalhos de caráter permanente, porque é conveniente que a E Bda mantenha sua liberdade de ação, não se empenhando naqueles tipos de trabalhos.

(5) A engenharia do escalão superior, através de sua seção técnica do estado-maior geral, assessora o planejamento e a execução de trabalhos que exijam maior especialização técnica no âmbito das engenharias de brigada, podendo inclusive destacar especialistas para análise do terreno.

## 2-15. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** O apoio de E Bda atende prioritariamente à mobilidade e/ou à contramobilidade das forças empenhadas, em função da manobra planejada. Realiza também o apoio à proteção de tropas e de instalações e o apoio geral de engenharia em toda a sua área de atuação. Para isso, a E Bda executa trabalhos diversos que possibilitem um apoio cerrado aos elementos de primeiro escalão e à reserva quando empregada.

**b. Reconhecimentos** - A E Bda é o principal órgão de busca de informes sobre o terreno e sobre o inimigo em contato de que dispõem os escalões superiores de engenharia, por constituir-se no elemento mais avançado de engenharia na ZC.

**c. Estradas e pontes**

(1) Os trabalhos de reparação de estradas têm por finalidade assegurar as condições mínimas para a mobilidade do elemento apoiado. Os trabalhos permanentes de conservação são em pequena escala e os trabalhos de construção limitam-se a pequenos desvios.

(2) Os trabalhos técnicos mais comuns de estradas e pontes são:

(a) reparação de estradas;

(b) balizamento de pistas;

(c) balizamento e melhoramento de vaus;

(d) reparação, reforçamento e construção de pontes e obras-de-arte de pequeno vulto;

(e) desobstrução de estradas; e

(f) lançamento de pontes de pequenas brechas através de viaturas blindadas.

**d. Organização do terreno**

(1) Camuflagem - O engenheiro da brigada é o principal assessor do comandante da brigada nos assuntos de camuflagem.

(2) Fortificações de campanha - A construção de abrigos é limitada, em geral, àqueles indispensáveis aos órgãos de comando e controle da brigada. A organização de núcleos defensivos pode constituir um encargo da engenharia, principalmente quando necessitam de equipamento de engenharia especializado. A E Bda planeja o sistema de barreiras, de acordo com as diretrizes do comandante tático e do escalão superior, e coopera na construção dos obstáculos.

**e. Instalações** - As instalações são limitadas àquelas que visem a assegurar, particularmente nos estacionamentos, as condições mínimas de higiene e de conforto da tropa.

**f. Assistência técnica** - Cabe à E Bda prestar assistência técnica aos elementos integrantes da brigada, principalmente no que se refere a camuflagem e a fortificações de campanha.

**g. Manutenção** - No escalão brigada, a engenharia executa a manutenção até 3º escalão do seu material de engenharia.

2-16. PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DAS BRIGADAS BLINDADAS E MECANIZADAS

**a. A engenharia das brigadas blindadas**

(1) As missões e as ações das brigadas blindadas, de cavalaria ou de infantaria, são caracterizadas por grande fluidez, velocidade, descentralização e mudanças constantes de situação, de direção de atuação e de organização para o combate. Essas características acarretam para o apoio de engenharia aspectos próprios e peculiares, que o diferenciam do apoio prestado às brigadas de infantaria motorizada, particularmente porque exige, na maioria das vezes, descentralização de comando, grande flexibilidade no dispositivo de apoio e maior rapidez na execução dos trabalhos técnicos.

(2) Quando detidos face a obstáculos, os blindados tornam-se muito vulneráveis, principalmente às ações aéreas. É essencial, portanto, que o apoio de engenharia seja prestado o mais à frente possível e que o material de que dispõe seja adequado a uma rápida transposição de obstáculos, particularmente de cursos de água, pelos carros de combate e viaturas blindadas e mecanizadas.

(3) As cargas mais pesadas das unidades, normalmente os carros de combate, integram o primeiro escalão. Dessa forma, os trabalhos realizados em benefício do 1º escalão atendem à classe das viaturas dos demais escalões, facilitando o apoio a esses elementos.

(4) A engenharia orgânica das brigadas blindadas é, normalmente, dotada de viaturas blindadas para o transporte de pessoal, o que facilita muito o apoio cerrado. Quando o escalão superior de engenharia tiver de aumentar o apoio da brigada com meios em pessoal, é conveniente, sempre que possível, que eles sejam dotados com o mesmo tipo de material da engenharia da brigada.

(5) As operações de transposição de cursos de água realizadas pelas brigadas blindadas apresentam alguns aspectos específicos, pela existência de grande número de viaturas anfíbias e pela possibilidade de contarem com carros de combate que podem, sob determinadas condições, realizar a travessia, submersos, pelo fundo do rio.

(6) É freqüente o emprego de uma força de acompanhamento e apoio nas operações ofensivas profundas, realizadas por brigadas blindadas. Nesses

casos, a engenharia do elemento que é empregado como força de acompanhamento e apoio assume a responsabilidade de conservar o eixo de suprimento da brigada blindada, liberando sua engenharia de trabalhos à retaguarda.

**b. A engenharia da brigada de cavalaria mecanizada** - A brigada de cavalaria mecanizada apresenta-se, sob o ponto de vista do emprego da engenharia, muito semelhante às brigadas blindadas. Normalmente, a brigada é empregada em missões de reconhecimento ou de segurança, sendo comum que a sua engenharia se preocupe, também, com trabalhos à retaguarda, principalmente os referentes à manutenção de pontos críticos.

**c.** Os princípios gerais de emprego da Engenharia que mais se evidenciam no apoio de engenharia à brigadas blindadas e mecanizadas são a utilização imediata dos trabalhos e a prioridade e urgência.

# CAPÍTULO 3

# COMANDO E ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA

# ESTUDO DE SITUAÇÃO

# ESTUDO DO TERRENO

# PLANOS E ORDENS DE ENGENHARIA

## ARTIGO I

## COMANDO E ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA

### 3-1. GENERALIDADES

Os princípios básicos que regulam o comando de uma unidade de engenharia são os mesmos de qualquer outra arma ou serviço. Sua aplicação é afetada, entretanto, pela variedade e pelo caráter técnico e especializado da maioria das tarefas de engenharia.

### 3-2. DUPLA FUNÇÃO DO OFICIAL DE ENGENHARIA

**a.** O oficial de engenharia de um determinado escalão de comando exerce a dupla função de membro do estado-maior especial do escalão considerado e de comandante. Como membro do estado-maior especial, suas funções são prescritas no manual de campanha C 101-5 - ESTADO-MAIOR E ORDENS. Como comandante das tropas de engenharia, exerce o comando do conjunto das unidades integrantes do escalão considerado e colocadas em situação de comando, observadas as prescrições do parágrafo 1-13.

**b.** Para exercer essa dupla função com eficiência, mesmo nos seus afastamentos temporários, o comandante de engenharia dispõe, em todos os escalões de comando, de um chefe de estado-maior (no caso de CECLTOT, E Ex, ED e Gpt E) ou de um subcomandante (no caso das unidades e subunidades independentes) que atuam como seus representantes.

## 3-3. ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA

**a. Generalidades** - Para o exercício de suas funções, os comandantes da engenharia do CLTOT, da E Ex, da ED e dos Gpt E dispõem de um estado-maior geral e de um estado-maior especial. Nos batalhões e nas companhias de engenharia independentes ocorre o mesmo, consideradas as diferenças decorrentes dos escalões.

**b. Coordenação**

(1) Os oficiais de engenharia dos diversos escalões e seus respectivos estados-maiores trabalham em íntima ligação e coordenação com os demais membros do estado-maior do escalão a que pertencem, ressaltando, nos aspectos peculiares da engenharia, os assuntos relacionados na tabela 3-1:

(2) Alguns assuntos, muitas vezes, exigem coordenação com mais de uma seção, bem como com seções específicas do estado-maior especial.

(3) Dependendo do escalão e do tipo de operação, as necessidades de coordenação exigem uma ligação mais cerrada e permanente com determinada seção do estado-maior. Dessa forma, nos escalões mais elevados, como CLTOT e Ex Cmp, isso ocorre com o E4, enquanto que nos demais escalões a ligação mais íntima é com o E3.

(4) É imprescindível que haja uma coordenação permanente e tão informal quanto possível, não só com o estado-maior do escalão considerado, como com o elemento apoiado. Isso é desejado, também, com os outros escalões de engenharia, através dos canais técnicos da arma, a fim de atender suas necessidades e permitir a melhor utilização dos meios do seu próprio escalão e dos que receber.

| **EM do Esc apoiado** | **ASSUNTOS REFERENTES AO APOIO DE ENGENHARIA** |
|---|---|
| E1 | - instalações e abrigos para o comando;<br>- instalações para centros de recuperação, recreação e repouso e serviço especial;<br>- utilização de mão-de-obra local; e<br>- prisioneiros de guerra. |

Tab 3-1. Assuntos referentes ao apoio no Estado-Maior de Engenharia

| | |
|---|---|
| E2 | - estudos técnicos do terreno;<br>- informações de engenharia;<br>- camuflagem; e<br>- necessidades do sistema de informações geográficas (cartas, esboços, imagens, fotocartas e modelos digitais do terreno). |
| E3 | - treinamento das unidades das demais armas e serviços; e<br>- ncessidades e disponibilidades de apoio para a manobra. |
| E4 | - vias de transporte e aquavias interiores;<br>- aeródromos e construções gerais;<br>- instalações de qualquer natureza;<br>- mão-de-obra local e de prisioneiros de guerra;<br>- circulação e controle de trânsito;<br>- imóveis (seleção, aquisição, alienação e tombamento); e<br>- apoio à prevenção e ao combate a incêndios. |
| E5 | - instalações e serviços de interesse público; e<br>- recursos locais de qualquer natureza. |

Tab 3-1. Assuntos referentes ao apoio no Estado-Maior de Engenharia (continuação)

## 3-4. ESTADO-MAIOR DA ENGENHARIA DE EXÉRCITO, DA ENGENHARIA DIVISIONÁRIA E DO GRUPAMENTO DE ENGENHARIA

À semelhança dos grandes comandos, os estados-maiores da engenharia de exército, da engenharia divisionária e do grupamento de engenharia são constituídos pelo chefe de EM, pelas seções de estado-maior tradicional e por uma seção técnica, a qual proporciona o assessoramento necessário ao planejamento e à execução dos trabalhos mais especializados de engenharia.

## 3-5. ESTADO-MAIOR DE UNIDADE E DE SUBUNIDADE DE ENGENHARIA

**a. Generalidades** - Os batalhões e as companhias de engenharia dispõem de um estado-maior que auxilia o comandante respectivo no exercício de suas funções. Na sua constituição aparecem o subcomandante, os oficiais do estado-maior geral, (nos B E Cmb e B E Cnst, o EMG possui também uma Seção Técnica), e os oficiais do estado-maior especial. Guardadas as proporções devidas, os princípios de funcionamento e as responsabilidades de seus membros são comuns para qualquer escalão de engenharia.

**b. Subcomandante** - Além de ser o substituto eventual do comandante da OM e de assessorá-lo no desempenho de suas funções, o subcomandante é o responsável pelo trabalho do estado-maior e pelo controle das operações,

de acordo com as ordens e diretrizes do comandante. No caso da companhia de engenharia de combate de brigada, devido ao duplo papel do engenheiro da brigada, como membro do estado-maior especial e comandante da engenharia, freqüentemente, o subcomandante responde pelo comando da subunidade, o que exige que ele esteja perfeitamente familiarizado com toda a situação tática.

**c. Ajudante (S1) -** As atribuições e responsabilidades do S1 são as especificadas no manual de campanha C 101-5 - ESTADO-MAIOR E ORDENS. Entretanto, é necessário ressaltar os aspectos peculiares que os problemas de manutenção do moral e do espírito de corpo apresentam nas OM de engenharia, face à dispersão das frações durante a execução dos trabalhos.

**d. Oficial de inteligência (S2) -** As atribuições do S2, nos aspectos particulares da engenharia, ressaltam no que se refere:

(1) ao planejamento e à execução dos reconhecimentos de engenharia;

(2) à orientação da busca de informes de engenharia e seu estudo;

(3) à avaliação e difusão das informações de interesse do escalão superior e da engenharia, através da elaboração do estudo do terreno;

(4) à supervisão das atividades relacionadas com exames e estudos de materiais e documentos capturados ao inimigo e que sejam do seu interesse ou do escalão superior, quando determinado;

(5) à supervisão de todas as atividades de camuflagem a seu cargo e à cooperação com o E2 do escalão considerado na supervisão da instrução, da inspeção dos trabalhos e da disciplina de camuflagem.

**e. Oficial de operações (S3)**

(1) É o responsável pelos aspectos referentes às operações e à instrução, além de ser o oficial DQBN da OM de engenharia.

(2) Cabe-lhe planejar a distribuição dos meios (pessoal e material) de engenharia, de acordo com a situação, com as necessidades e disponibilidades, e com as diretrizes do comandante.

(3) Prepara as ordens a serem expedidas pelo comandante, bem como os anexos e os parágrafos de engenharia das ordens expedidas pelo comando superior.

(4) Em coordenação com o S2, planeja e realiza os reconhecimentos do interesse de sua seção.

(5) Assessora seu comandante no emprego das tropas de engenharia e nos assuntos tático-técnicos, não diretamente sob a responsabilidade do S2, S4 e Oficial Técnico.

**f. Oficial de logística (S4)**

(1) Coordena e supervisiona todas as atividades de logística, exceto pessoal, da OM.

(2) Assessora seu comandante nos assuntos referentes a recursos locais das classes IV e VI, em coordenação com o Oficial Técnico.

(3) Realiza, em coordenação com o S2, a busca de informes e a avaliação e a difusão de informações sobre recursos locais, equipamentos e suprimentos capturados.

**g. Oficial Técnico**

(1) Coordena e supervisiona todas as atividades relacionadas com construções e instalações.

(2) Assessora seu comandante nos assuntos ligados aos recursos locais para construções e instalações.

(3) Mantém ligação com o S/3 para o planejamento da distribuição dos meios para a construções e instalações.

**h.** Oficiais do estado-maior especial - Compete aos oficiais integrantes do estado-maior especial assessorar o comandante nos assuntos específicos de suas respectivas responsabilidades, tais como: saúde, comunicações, almoxarifado e aprovisionamento.

## ARTIGO II

## ESTUDO DE SITUAÇÃO

### 3-6. GENERALIDADES

**a.** O manual de campanha C 101-5 - ESTADO-MAIOR E ORDENS - define os diversos aspectos do trabalho de comando e da redação de documentos de estado-maior , bem como as responsabilidades gerais do estado-maior especial no sistema de apoio à decisão operacional.

**b.** O processo de tomada de decisão é dinâmico e multidimensional, permitindo o planejamento de operações futuras simultaneamente com o acompanhamento de operações em curso. Esse conceito não é novo, mas as características do moderno campo de batalha e os avanços tecnológicos têm reduzido o tempo disponível e ampliado as possibilidades que devem ser consideradas, exigindo uma perfeita integração e sincronização das ações planejadas. Em conseqüência, é essencial que o oficial de estado-maior conheça perfeitamente todo o processo, participando ativamente no assessoramento ao comandante na tomada, na difusão e na conduta das decisões.

### 3-7. ESTUDO DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA

**a.** Em face da sua dupla função, o estudo de situação realizado por um comandante de engenharia também tem dupla finalidade.

**b.** Como oficial do estado-maior especial, participa do estudo de situação do comandante tático, levantando as considerações do apoio de engenharia que possam cooperar com o comando no planejamento das operações. Para isso, o Cmt Eng e seu EM preparam o estudo de situação de 1ª fase, visando:

(1) apresentar o estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, e as suas possíveis influências sobre as operações das tropas amigas e inimigas;

(2) estabelecer os aspectos em que o apoio de engenharia ou a técnica possam influir, seja facilitando, seja causando restrições, no cumprimento da

missão do grande comando ou grande unidade;

(3) colaborar com o estado-maior no preparo dos elementos indispensáveis à montagem das linhas de ação;

(4) definir, sob o ponto de vista da engenharia, as restrições que as diferentes linhas de ação do elemento apoiado apresentam, concluindo pelas mais favoráveis ao cumprimento da missão.

**c.** Como comandante da engenharia, realiza o estudo de situação de 2ª fase (após a decisão do comandante tático), visando determinar qual a melhor linha de ação de engenharia para apoiar a manobra planejada e como solucionar os problemas específicos impostos ao apoio de engenharia, particularmente os trabalhos de natureza técnica.

### 3-8. FORMAS DO ESTUDO DE SITUAÇÃO

**a.** O estudo de situação do comandante de engenharia de 1ª fase, como oficial do estado-maior especial, procura, particularmente, estabelecer as influências de ordem tática que os diversos fatores da decisão, sob o ponto de vista da engenharia, acarretam na manobra em planejamento. Esse estudo deve observar a forma geral prevista no C 101-5. O Anexo A deste manual apresenta um memento para o Cmt Eng, ressaltando-se que, em função dos prazos disponíveis, esse estudo poderá ser mais um processo de elaboração mental do que um trabalho escrito.

**b.** O estudo de situação realizado como comandante da engenharia (2ª fase) visa, particularmente, solucionar problemas de apoio ou de trabalhos de natureza técnica. Nesse caso, a forma do estudo de situação pode sofrer uma adaptação, de modo a detalhar as informações específicas de engenharia e atender melhor a essas finalidades, nos moldes do memento constante do Anexo B deste manual.

**c.** O estudo de situação de engenharia é um processo contínuo, como todos os estudos de situação, sem compartimentos estanques, e constantemente atualizado. Embora apresentado em duas fases, faz parte de um mesmo processo de análise de fatores que, em grande parte, são comuns. Assim, quando for o caso, um estudo de situação pode fazer referência a outro anteriormente realizado, particularmente quando da elaboração de documentos escritos.

## ARTIGO III

## ESTUDO DO TERRENO

### 3-9. GENERALIDADES

**a.** A informação representa um fator importante no conceito evolutivo de guerra baseado em conhecimento. O comandante tático não tem condições de

processar todos os dados disponíveis, mas necessita da informação no lugar e na hora certos e com o detalhamento adequado ao seu escalão operacional. O sistema de engenharia deve, então, propiciar a coleta de dados, a análise, o processamento e a difusão das informações técnicas, particularmente sobre o terreno, apoiando o comandante e seu estado-maior no processo de tomada de decisão operacional.

**b.** Desse modo, todos os engenheiros são especialistas do terreno e provêem ao elemento apoiado uma visualização e uma análise detalhada da área de operações, que influenciam e condicionam o desenvolvimento das operações, principalmente quanto à observação, à transitabilidade e ao emprego de tropas.

**c.** As características da área onde serão desenvolvidas as operações terão influência decisiva sobre as mesmas e na aplicação de determinados princípios de guerra. Poderão permitir que uma força numericamente inferior possa obter uma superioridade relativa sobre outra superior, mediante um melhor aproveitamento do terreno. Poderão também ser modificadas através dos trabalhos de engenharia, que proporcionem as condições necessárias à manobra tática.

**d.** Sendo fundamental a compreensão das possibilidades e influências que o terreno exerce sobre as operações, todos os escalões envolvidos em determinada missão necessitarão de informações sobre essas características do terreno. Os detalhes e as minúcias sobre as mesmas estarão relacionados diretamente com o nível do escalão de comando. Dessa forma, os comandantes de pequenas unidades táticas estarão atentos a bosques, linhas de água e elevações menores isoladas. Os comandantes de brigada analisarão a transitabilidade da área de operações. Os planejadores, em escalão mais elevado, considerarão o terreno de uma maneira ainda mais geral, priorizando sistemas de transporte, principais pontos críticos, recursos naturais, e assim por diante.
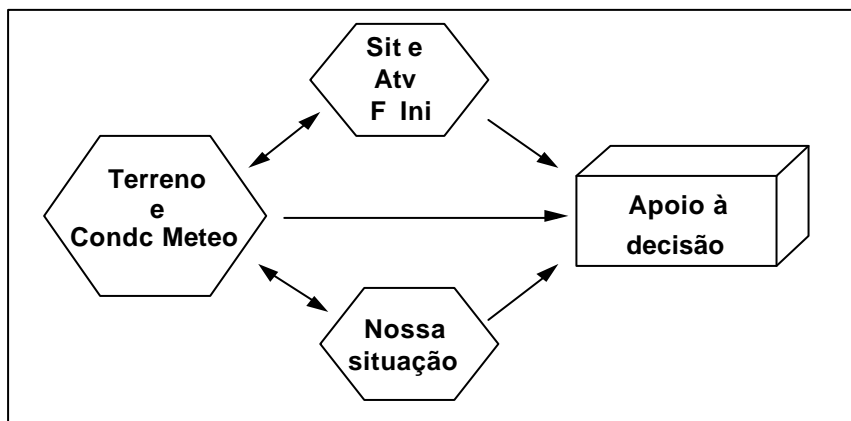
Fig 3-1. Integração dos aspectos do estudo de situação de inteligência

3-10. ANÁLISE DO TERRENO

**a.** O apropriado conhecimento dos efeitos das características do terreno sobre as operações, decorrente da sua análise, permite ao Cmt avaliar as influências sobre a manobra das forças amigas e inimigas, permitindo-lhe atuar de forma a explorar o terreno em seu benefício ou minimizar os óbices existentes para cumprir a sua missão.

**b.** O engenheiro, ao analisar o terreno, deve preocupar-se não somente com a área de influência, mas toda a área de interesse e a influência do espaço aéreo imediatamente acima. Além disto, o terreno deve ser analisado em profundidade, incluindo o território através do qual o inimigo tem que se deslocar para atacar ou para concentrar suas forças defensivamente.

**c.** As áreas de influência e de interesse devem ser analisadas de forma a incluir as áreas, zonas e eixos que o inimigo provavelmente utilizará. As atividades ligadas à vigilância, interdição ou operações em profundidade dependem dessa análise. A destruição de pontes ou a obstrução de itinerários, por exemplo, pode separar escalões inimigos ou, isolar as suas posições ou criar alvos compensadores.

**d.** Esse processo de análise do terreno enfatiza o uso de informações gráficas (esquemas, calcos ou acetatos), confeccionados preferencialmente com base em dados digitais, para determinar os efeitos sobre as operações militares, particularmente na mobilidade, na contramobilidade e na proteção das forças em campanha. Algumas etapas desse processo requerem a integração de dados relativos à meteorologia, ao tempo e à luminosidade. Esses dados devem ser reunidos desde a situação de normalidade, para análise e integração das informações referentes às áreas de possível emprego, conforme os planos operacionais existentes.
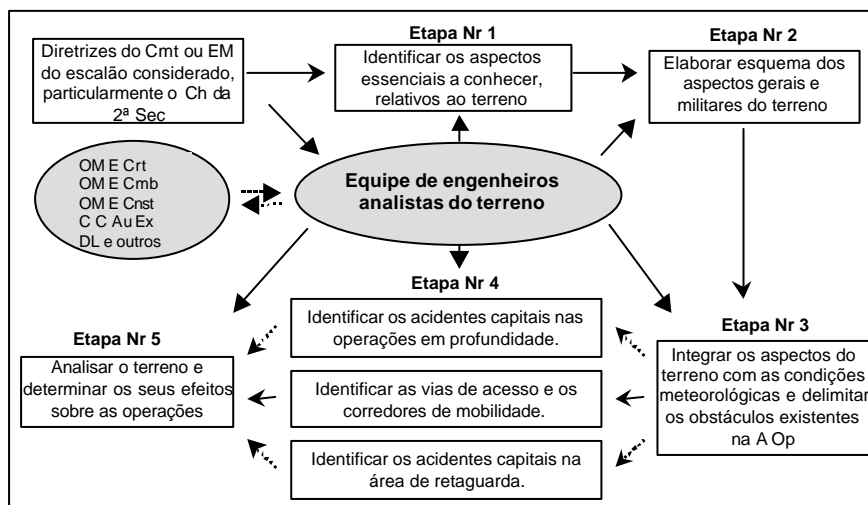
Fig 3-2. Apoio de engenharia no processo de análise do terreno

**e.** Desse modo, haverá uma coordenação entre os reconhecimentos especializados realizados pela engenharia, o estudo técnico-tático e conclusivo do O Eng, como assessor do comandante operacional, e a utilização dessas informações pelo EM e elementos subordinados no planejamento e na execução das operações. Para isso, o oficial de inteligência e as equipes de análise do terreno e das condições meteorológicas devem trabalhar em conjunto no estudo do terreno. O oficial de inteligência identifica os produtos necessários que devem resultar do estudo do terreno e a equipe do terreno analisa-o para os obter. A equipe das condições meteorológicas fornece os dados climáticos e meteorológicos necessários para determinar os efeitos do tempo no terreno.

## 3-11. ESTUDO DO TERRENO

**a.** O sistema de engenharia (particularmente cartografia, combate e construção) de todos os escalões coleta e processa os dados necessários à elaboração de um estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, concluindo sobre os efeitos na operação prevista e sobre os aspectos que favorecem ou dificultam-na. Esse trabalho visa atender, particularmente, as necessidades levantadas pelo chefe da 2ª Seção do escalão considerado, e assessorá-lo no estudo de situação de inteligência, principalmente no estabelecimento das influências de ordem tática que o fator terreno pode acarretar à manobra.

**b.** Em função da operação e do escalão considerado, o estudo técnico-tático do terreno, preparado pela engenharia, conterá a análise e a interpretação das características dos principais elementos da área de operações, como orografia, hidrografia, aspectos militares do terreno e aspectos pertinentes à engenharia, todos associados às condições meteorológicas existentes. O trabalho fundamenta-se no sistema de informações geográficas (principalmente na base de dados digitais existente), nas fontes de sinais e de imagens, nos reconhecimentos especializados, nas informações coletadas por outros órgãos, nas tabelas técnicas e nos dados médios de planejamento.

**c.** Para isso, a nível divisão e superior, as seções de inteligência são reforçadas por equipes de engenheiros analistas do terreno. Normalmente, uma equipe de 5 (cinco) elementos, formada por engenheiros técnicos e de combate, apóia uma divisão de exército. Essas equipes são especialmente treinadas na análise do terreno e devem ser envolvidas no estudo do campo de batalha em todos os níveis. No escalão brigada o engenheiro utiliza os estudos elaborados pelos escalões superiores e os complementa, apenas com a finalidade de atender às necessidades da brigada.

**d.** A análise do terreno é apresentada em um relatório especial, elaborado pela equipe de engenheiros, que apresenta a interpretação das características naturais e artificiais de determinada área e seus efeitos nas operações militares, para auxiliar o E2 no preparo do estudo de situação e para uso de outros oficiais do estado-maior e dos escalões subordinados, no planejamento e na conduta das operações. O memento constante do Anexo C deste manual apresenta um

modelo para esse estudo. Outros detalhes poderão ser obtidos nos manuais específicos para estudo de situação de inteligência e para análise do terreno.

| Aspectos militares do terreno | Aspectos essenciais a conhecer | Exemplos de produtos da análise técnico-tática do terreno |
|---|---|---|
| Observação e campos de tiro | Vegetação (verão e inverno)<br>Conformação da superfície do terreno<br>Obstáculos (em função do relevo)<br>Efeitos produzidos no terreno pelo emprego de armas e tropas (ambiente do campo de batalha)<br>Áreas urbanas | Linhas de visada direta para armas de tiro tenso e radares.<br>Localização de PO e radares.<br>Setor de observação e de campo de tiro.<br>Seleção e localização de posições para proteção |
| Cobertas e abrigos | Vegetação (verão e inverno)<br>Conformação da superfície do terreno (declividade)<br>Efeitos produzidos no terreno pelo ambiente do campo de batalha<br>Áreas urbanas | Regiões propícias para abrigos contra fogos diretos e indiretos (bom/razoável/ruim).<br>Regiões propícias para cobertura contra observação terrestre e aérea (bom/razoável/ruim). |
| Obstáculos | Vegetação (verão e inverno)<br>Relevo<br>Configuração e declividade da superfície<br>Hidrografia e Crtr de drenagem do terreno<br>Solos (tempo seco e úmido)<br>Áreas urbanas<br>Outros obstáculos naturais e artificiais | Localização dos obstáculos naturais e artificiais.<br>Potencial de mobilidade das faixas do terreno, expresso em "favorável, restritivo e impeditivo", para viaturas sobre rodas e sobre lagartas. |
| Acidentes capitais | Relevo (superfície e pontos dominantes)<br>Hidrografia e Crtr de drenagem do terreno<br>Rede de estradas<br>Eixos de comunicações<br>Áreas urbanas | Seleção e localização de prováveis acidentes capitais, como regiões dominantes, pontos críticos, regiões de passagem, localidades, instalações importantes e de valor militar. |

Tab 3-2. Estudo (técnico-tático) do terreno produzido pelo sistema de engenharia

| | | |
|---|---|---|
| Vias de acesso | Vegetação (verão e inverno)<br>Áreas urbanas<br>Conformação dos conjuntos topotáticos<br>Declividade das encostas<br>Solos (tempo seco e úmido)<br>Hidrografia e Crtr de drenagem do terreno<br>Rede de estradas | Transitabilidade da A Op.<br>Indentificação dos corredores de mobilidade (faixas do terreno onde o movimento das F Ini e Amg poderá ocorrer).<br>Previsão da velocidade de progressão.<br>Seleção de áreas de engajamento.<br>Seleção e localização de Obt Artf para contramobilidade.<br>Regiões favorável para ZPH, ZL, Z Ater, C Pnt.<br>Sobrevôo das vias de acesso (em meio digital tridimensional). |

Tab 3-2. Estudo (técnico-tático) do terreno produzido pelo sistema de engenharia (continuação)

**e.** A difusão desse estudo fica bastante facilitada quando se puder empregar meios digitais de informação, esquemas gráficos, mapas temáticos, calcos ou acetatos. As informações em base de dados digitais permitirão um maior detalhamento dos dados, a sua atualização em tempo real e a visualização tridimensional do terreno. A base de dados para esses recursos tecnológicos são propiciados por elementos de engenharia cartográfica e a análise e interpretação dos modelos digitais da área de operações por elementos das unidades de engenharia de combate ou de construção.

## ARTIGO IV

## PLANOS E ORDENS DE ENGENHARIA

### 3-12. PLANOS DE ENGENHARIA

**a.** A decisão do comandante de engenharia constitui a base para a elaboração do plano de engenharia, o qual, após aprovado pelo comandante do grande comando, serve para a expedição de ordens às tropas de engenharia e redação do anexo de engenharia às ordens de operações.

**b.** O planejamento de engenharia, bem como a redação das ordens correspondentes, seguem as normas estabelecidas no C 101-5. O memento do plano de operações do referido manual dá as linhas gerais de um plano, devendo sofrer pequenas adaptações, de forma a atender aos problemas específicos da engenharia. Como um memento de plano de operações é muito

semelhante ao de uma ordem de operações, o exemplo de anexo de engenharia, combinado com o referido memento de plano de operações, serve de orientação para redação de um documento dessa natureza – plano de operações de engenharia.

## 3-13. ORDENS DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA

As ordens de operações de engenharia seguem as normas gerais estabelecidas no C 101-5. Os exemplos de ordens de operações de engenharia, conforme os Anexos D, E e F deste manual, servem de orientação para redação de documentos dessa natureza, em qualquer escalão de engenharia.

## 3-14. ASSUNTOS DE ENGENHARIA EM PLANOS E ORDENS DO ESCALÃO SUPERIOR

**a. Generalidades** - Cabe ao oficial de engenharia a responsabilidade pela elaboração dos assuntos referentes à engenharia e que devem constar em ordens e planos a serem expedidos pelo grande comando, grande unidade ou unidade a que pertence ou apóia. Alguns assuntos de engenharia também podem ser encontrados em planos e ordens logísticos, quando for o caso.

**b. Ordens de operações**

(1) Assuntos de engenharia são encontrados nos parágrafos 3 e 4 e, algumas vezes, no parágrafo 5 de um plano ou ordem de operações. Constituem exemplos desses assuntos os Anexos G, H e I deste manual e os exemplos encontrados no C 101-5.

(2) No item número “1) Generalidades” do subparágrafo de engenharia do parágrafo “3. EXECUÇÃO” dos planos e ordens de operações constam informações de engenharia do escalão superior, dos escalões vizinhos e dos interpostos, de interesse da engenharia do escalão considerado, particularmente no que se refere a apoios prestados pelos mesmos. No caso de redação de planos ou ordens de operações de unidade que conta com engenharia em apoio direto, consta também desse item a organização da engenharia para o combate.

(3) No caso de haver anexo de engenharia, todas as informações de engenharia constam apenas desse anexo, nos moldes dos mementos constantes dos Anexos J e K deste manual.

## 3-15. NORMAS GERAIS DE AÇÃO

As normas gerais de ação referentes às unidades de engenharia seguem os mesmos preceitos estabelecidos no manual C 101-5. Em face dos aspectos peculiares da arma, essas normas devem prever, além dos aspectos gerais, os procedimentos a serem seguidos no funcionamento dos canais técnicos, na execução dos reconhecimentos especializados, na autodefesa, na defesa dos canteiros de trabalho e na execução de trabalhos técnicos.

# CAPÍTULO 4

# A ENGENHARIA NAS MARCHAS ADMINISTRATIVAS E TÁTICAS

## ARTIGO I

## GENERALIDADES

### 4-1. MISSÃO

**a.** A missão primordial da engenharia nas marchas é apoiar a mobilidade e a proteção das forças amigas, facilitando o deslocamento, quando da execução do movimento, e proporcionando segurança e bem-estar nas áreas de estacionamento.

**b.** Nas marchas administrativas, é normal que a tropa em deslocamento percorra a área de responsabilidade de um escalão superior, cuja engenharia tenha a seu cargo os trabalhos de estradas. Nesse caso, a tropa de engenharia desloca-se e estaciona com as unidades do escalão a que pertence ou apóia, intervindo apenas em situações de emergência, durante a marcha. Não estando a cargo do escalão superior os trabalhos nas estradas que devem ser utilizadas, cabe à engenharia do escalão que se desloca, a responsabilidade pelos mesmos.

**c.** Nas marchas táticas, em princípio, a engenharia do escalão que se desloca realiza os trabalhos necessários para permitir seu deslocamento.

(1) Nessas marchas, a missão de facilitar o movimento das tropas amigas assume capital importância. Nessa fase das operações, o comandante tático deve levar suas forças ao encontro do adversário nas melhores condições possíveis de rapidez e segurança, e a engenharia coopera nesses dois aspectos. Assegurando o tráfego, nas estradas, principalmente, reparando-as e conservando-as, a engenharia contribui para a rapidez do movimento. Participando dos elementos de segurança da força que se desloca, a engenha-

ria toma a seu cargo, particularmente, a construção de obstáculos contra carros, tendo em vista dificultar o movimento do inimigo vindo de determinadas direções, cooperando, assim, para a segurança do movimento da tropa amiga.

(2) À proporção que o contato com o inimigo vai se tornando mais próximo, passando do contato remoto para o contato iminente, a participação da engenharia que apóia as unidades empregadas, vai também aumentando. Os trabalhos de engenharia que avultam nessa fase da marcha são os relacionados com o levantamento e a remoção de obstáculos que o inimigo lança mão para retardar a progressão, com a transposição desses obstáculos artificiais e com a transposição de obstáculos naturais.

(3) Nas marchas táticas, quando a tropa utilizar estradas sob responsabilidade do escalão superior, a engenharia do escalão que se desloca procede como nas marchas administrativas.

## 4-2. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Reconhecimentos**

(1) Os reconhecimentos de engenharia são de particular importância para o desdobramento dos meios de engenharia e mesmo para a normalidade da operação. São executados com a antecedência necessária, de modo a possibilitar o preparo dos itinerários antes da marcha e a conclusão das instalações nos estacionamentos, antes da chegada da tropa.

(2) Os aspectos mais importantes do terreno a considerar nos reconhecimentos são as condições das estradas a serem utilizadas, os pontos críticos, os locais para estacionamento, os dados para a atualização das cartas e os recursos locais.

(3) Os reconhecimentos de engenharia fazem parte dos reconhecimentos gerais do escalão com que opera ou são executados isoladamente.

**b. Estradas e pontes**

(1) Os trabalhos de estradas e pontes constituem o encargo principal da engenharia, porque da rapidez de realização dos mesmos, decorrem as boas condições de trânsito nas estradas. Podem compreender:

(a) a conservação, a reparação e alguns melhoramentos nas estradas;

(b) a construção de pistas, normalmente desvios, visando a desbordar trechos interrompidos;

(c) o balizamento e o melhoramento de vaus existentes;

(d) a reparação, o reforçamento e a construção de pontes ou pontilhões; e

(e) a desobstrução de estradas.

(2) Para que a marcha não sofra retardos, é desejável que todos os trabalhos sejam executados com antecedência, desde que existam condições mínimas de segurança.

(3) A extensão das etapas a percorrer e a necessidade de chegar ao local de destino em condições de receber missão para cumprimento imediato, restringem os trabalhos nas estradas ao mínimo imprescindível à realização da

marcha pelo escalão considerado.

(4) Nos locais de estacionamento, a engenharia prepara acessos ligando a estrada aos terrenos vizinhos e constrói ou baliza pistas, no interior do estacionamento, para facilitar a circulação, o suprimento e o bem-estar da tropa.

**c. Organização do terreno -** A segurança da marcha, particularmente a organização da defesa contra as ações de carros de combate do inimigo, normalmente, requer a execução de tarefas de contramobilidade, como o preparo de destruições e de obstáculos nas estradas e nos caminhos onde provavelmente o inimigo pode se deslocar, dando-se ênfase às estradas que incidem sobre flancos descobertos. Essas medidas também se tornam necessárias nas paradas.

**d. Instalações -** Cabe à engenharia realizar, nos locais de estacionamento, os trabalhos gerais de instalações necessários ao conforto e ao bem-estar da tropa, bem como aqueles que exijam pessoal ou equipamento especializado. O vulto desses trabalhos depende do tempo de permanência da tropa no estacionamento, sendo sua execução progressiva e devendo-se iniciá-los o mais cedo possível.

## ARTIGO II

## A ENGENHARIA DIVISIONÁRIA NAS MARCHAS

### 4-3. MISSÃO

A missão da ED é apoiar a mobilidade da divisão, particularmente pela execução de trabalhos técnicos em proveito dos elementos de manobra da divisão e a da divisão como um todo. Nas marchas, esse apoio visa, principalmente, facilitar o movimento das tropas que as realizam.

### 4-4. EMPREGO

**a. Nas marchas administrativas**

(1) Nas marchas administrativas, o problema principal da divisão consiste em coordenar o movimento das brigadas subordinadas e das tropas da base divisionária. Aquelas contam com sua engenharia orgânica para facilitar o seu movimento e para atender a eventualidades surgidas durante o deslocamento. Normalmente, a ED desloca-se como um todo, proporcionando apoio à mobilidade às tropas divisionárias. Caso seja necessário, a ED poderá apoiar a engenharia das brigadas subordinadas.

(2) A engenharia divisionária, além de coordenar os reconhecimentos a realizar pela engenharia das brigadas e se beneficiar deles, lança seus próprios reconhecimentos, mesmo quando o deslocamento da divisão se faz em estradas, onde a responsabilidade pelos trabalhos cabe ao escalão superior. Esses reconhecimentos têm por finalidade realizar a seleção das estradas que

podem ser utilizadas pela divisão. Servirão também para verificar a necessidade do deslocamento antecipado de elementos da engenharia divisionária de modo a assegurar a conservação de pontos críticos importantes. Poderão ainda realizar trabalhos indispensáveis ao movimento ou instalação das tropas divisionárias.

(3) Quando os elementos da base divisionária seguem itinerários já utilizados pelas brigadas subordinadas à divisão, cabe à ED, apenas, melhorar, dentro das necessidades, os trabalhos realizados pela engenharia das brigadas.

(4) Normalmente, os trabalhos de preparação de estacionamentos são atribuídos à engenharia que opera na área. Quando isso não ocorrer, cabe à engenharia divisionária realizar aqueles que interessem às tropas da divisão.

**b. Na marcha para o combate**

(1) Na marcha para o combate, a engenharia divisionária tem como missão principal apoiar as ações de tomada ou de restabelecimento do contato com o inimigo. Os meios de engenharia são articulados de forma a apoiar as ações do grosso da divisão.

(a) Quando o contato é remoto, o desdobramento dos meios de engenharia divisionária deve atender, em particular, às necessidades de apoio ao movimento dos elementos divisionários, do apoio logístico e dos elementos lançados à frente do grosso da divisão.

(b) Quando o contato é iminente, a engenharia divisionária deve adotar um desdobramento compatível com a situação e com as necessidades da divisão, de forma a apoiar, rapidamente, as ações em força a serem empreendidas pela brigadas subordinadas.

(2) A ED atua, normalmente, centralizada, desdobrando seus meios para realizar missões específicas em benefício do grosso da divisão. Quando for o caso ou se necessário, reforça com meios de engenharia a força de cobertura e os elementos de reconhecimento.

(3) Geralmente, o apoio de engenharia aos elementos lançados à frente do grosso da divisão é realizado pela atribuição de meios em pessoal e material, na situação de reforço, a esses elementos. Isso se dá, notadamente, quando os elementos lançados não dispõem de engenharia orgânica. O apoio de engenharia fornecido deve estar habilitado a assegurar o deslocamento dos elementos apoiados e, também, a colher informes de engenharia.

(4) O apoio ao grosso da divisão, geralmente, se limita:

(a) ao apoio ao deslocamento das tropas divisionárias, uma vez que as brigadas possuem sua própria engenharia.

(b) às necessidades de conservação de estradas e manutenção de pontos críticos, indispensáveis à manobra da divisão e ao apoio logístico.

(5) As tropas de engenharia na situação de reforço aos elementos de reconhecimento e de segurança da divisão e a engenharia das brigadas subordinadas escapam ao controle direto da engenharia divisionária. No entanto, através dos canais técnicos, o engenheiro divisionário mantém-se informado sobre o andamento dos trabalhos e, principalmente, sobre os reconhecimentos realizados por aquelas tropas de engenharia.

## ARTIGO III

## A ENGENHARIA DE BRIGADA NAS MARCHAS

### 4-5. GENERALIDADES

Nas marchas, o apoio às brigadas visa, principalmente, facilitar a mobilidade das tropas que as integram.

### 4-6. EMPREGO

**a. Nas marchas administrativas** - Nas marchas administrativas, a engenharia da brigada aciona seus reconhecimentos, mesmo nos deslocamentos feitos em estradas sob a responsabilidade do escalão superior. Esses reconhecimentos são acionados o mais cedo possível, por todos os itinerários disponíveis, para permitir a seleção dos mesmos e levantar os trabalhos de estradas e pontes necessários.

(1) De posse dessas informações, o engenheiro da brigada assessora o comando na determinação dos itinerários de marcha, fornecendo-lhe os dados técnicos que possam interferir, favorável ou desfavoravelmente, na escolha das estradas a utilizar.

(2) Caso a marcha se realize em zona em que o escalão superior tenha atribuído à sua engenharia os encargos referentes aos trabalhos nas estradas e nos estacionamentos, o comandante da brigada que se desloca, reforça com elementos de engenharia, todas as colunas de marcha, de modo a estarem prontamente disponíveis para a execução dos trabalhos que surjam, inopinadamente, durante o deslocamento.

(3) Por outro lado, se a marcha se realiza em estradas em que nenhuma engenharia trabalhou ou está trabalhando, a brigada que se desloca, caso os reconhecimentos tenham determinado a necessidade de trabalhos, desdobra com antecedência e ao longo dos itinerários escolhidos, os elementos de sua engenharia que forem necessários à execução desses trabalhos. Tal desdobramento, função dos trabalhos que são atribuídos aos diferentes elementos, tem por finalidade permitir que o movimento se processe sem solução de continuidade e em tempo útil.

(4) Deve-se manter, durante o movimento, elementos de engenharia capazes de atender aos trabalhos decorrentes de uma possível intervenção aérea do inimigo

**b. Na marcha para o combate**

(1) Quando o contato é remoto, o apoio de engenharia visa a facilitar o deslocamento da brigada e isso significa:

(a) assessorar o comandante da brigada na seleção das estradas disponíveis para o movimento;

(b) melhorar, reparar e conservar as estradas selecionadas.

(2) Para proporcionar o apoio conveniente, a engenharia da brigada deve:

(a) acionar os seu reconhecimentos, o mais cedo possível, por todos os itinerários disponíveis, a fim de selecionar as estradas necessárias ao movimento e estimar os trabalhos a serem realizados nas mesmas;

(b) desdobrar, com antecedência, ao longo dos itinerários selecionados, os elementos de engenharia necessários à execução dos trabalhos previstos;

(c) manter, durante o movimento, seus elementos escalonados de for que possam reparar, sem perda de tempo, danos causados pela atuação do inimigo nos pontos críticos.

(3) No caso do contato iminente, a engenharia de brigada deve:

(a) lançar seus reconhecimentos junto com os da brigada para obter, com rapidez, os informes sobre os trabalhos necessários em cada itinerário;

(b) reforçar os elementos da vanguarda com elementos de engenharia;

(c) deslocar o restante da engenharia da brigada, em princípio, na testa do grosso da brigada, em condições de:

1) assegurar seu deslocamento;

2) aumentar o apoio à vanguarda, se necessário; e

3) oferecer apoio a outras unidades lançadas por novos itinerários ou em segurança de flancos ou de retaguarda.

# CAPÍTULO 5

# A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES OFENSIVAS

## ARTIGO I

## CONCEPÇÃO GERAL DO APOIO DE ENGENHARIA NA OFENSIVA

### 5-1. INTRODUÇÃO

Este capítulo trata do apoio de engenharia às operações ofensivas contra posições inimigas estabelecidas em linha seca ou em curso de água não obstáculo, não abordando os aspectos particulares das operações ofensivas com transposição de curso de água, os quais são apresentados no Capítulo 8.

### 5-2. GENERALIDADES

**a.** O apoio de engenharia nas operações ofensivas é fundamental para a manutenção da impulsão do ataque.

**b.** Os mais recentes conflitos têm caracterizado o combate não linear e a prevalência do objetivo estratégico sobre o tático, como meio de obtenção de resultados decisivos no mais curto prazo e com um mínimo de perdas; entretanto essa concepção, por certo, aumentará a profundidade da área de operações, exigindo da engenharia, presente em toda essa profundidade, uma perfeita coordenação de esforços no apoio à operação.

**c.** O esforço da engenharia no apoio às operações inclui desde a análise do terreno para o levantamento de corredores de mobilidade até o planejamento e o lançamento de obstáculos que colaborem com o isolamento do campo de batalha.

**d.** O combate continuado exige uma atenção especial à mobilidade da tropa, sem no entanto descurar-se do apoio à contramobilidade e à proteção.

## 5-3. MISSÃO

Nas operações ofensivas, a engenharia tem por missão primordial o apoio à mobilidade de nossas forças, quer facilitando o movimento contínuo, quer aumentando a rapidez de progressão. A manobra é essencial ao êxito de qualquer operação; portanto, favorecer o movimento de nossas forças é tão importante quanto impedir ou, pelo menos, dificultar o do inimigo. Assim sendo, a engenharia atua por meio de missões de apoio à mobilidade, à contramobilidade e à proteção, acrescidos dos trabalhos de apoio geral, constituindo-se em fator multiplicador do poder de combate das forças em campanha.

## 5-4. PLANEJAMENTO DO APOIO

**a.** Nas operações ofensivas, o planejamento antecipado do emprego dos meios de engenharia é de grande importância. Ao realizar seu planejamento para uma determinada fase da operação, o engenheiro preocupa-se com as fases seguintes, antecipando-se mesmo, quando necessário, aos planejamentos em curso no estado-maior da grande unidade ou do grande comando a que pertence.

**b.** Essa preocupação do engenheiro com as fases seguintes da operação decorre do condicionamento exercido, freqüentemente, pelo posterior emprego dos meios, sendo ideal que o seu desdobramento inicial facilite as necessidades de empregos posteriores. Além disso, sendo normal e corrente, em cada escalão de engenharia, o emprego de meios recebidos dos escalões superiores, somente o planejamento antecipado evita retardos na prestação desse apoio.

**c.** O planejamento do apoio de engenharia deve ser integrado ao do tático. Esse planejamento para o apoio às operações ofensivas baseia-se no estudo de situação do processo de tomada de decisão operacional. São aspectos importantes a considerar nesse estudo:

(1) a perfeita compreensão da intenção do comandante tático;

(2) o necessário e crítico apoio de engenharia à mobilidade, como meio de manutenção da impulsão do ataque, perfeitamente integrado à manobra;

(3) a identificação das tarefas críticas de engenharia o mais cedo possível, possibilitando o início dos trabalhos mesmo antes da conclusão dos planejamentos;

(4) a existência de obstáculos lançados pelo inimigo, bem como as possibilidades de desdobramento do seu apoio de engenharia;

(5) a necessidade de equipamentos especializados de engenharia – PLVB, Eq Pnt, Eqp de abertura de passagens, entre outros;

(6) o treinamento conjunto com a tropa apoiada, particularmente na ultrapassagem de obstáculos, de modo a obter a sincronização das ações;

(7) a necessidade do apoio à contramobilidade, prioritariamente nas missões de segurança;

(8) a proteção face aos contra-ataques inimigos quando da manutenção de objetivos, com ênfase nos escalões GU e inferiores; e

(9) a possibilidade de passagem para a defensiva, principalmente devido à necessidade de grandes volumes de suprimentos – minas, material de construção, entre outros.

**d.** No planejamento do apoio de engenharia às operações ofensivas, o engenheiro considera os fatores missão, terreno, inimigo, meios e tempo disponível.

(1) Missão – Em função das ações táticas levantadas, as operações ofensivas podem exigir maior ou menor apoio de engenharia; operações de transposição de cursos de água obstáculo, abertura de passagens em sistemas de barreiras já consolidados, ou combate em localidade são exemplos de operações que podem exigir um forte apoio de engenharia.

(2) Terreno – Como especialista do terreno, o engenheiro deve trabalhar em coordenação constante com o E2/S2 do escalão considerado, a fim de melhor assessorar o EM e concluir sobre as vantagens e desvantagens que esse terreno propicia ao ataque ou à defesa; o EM levará em consideração os efeitos da análise do terreno, como resultado do Est (Tec) Ter e do Est Sit Info.

(3) Inimigo – O engenheiro deve possuir o máximo de conhecimento possível sobre as possibilidades e limitações da engenharia inimiga, particularmente quanto à organização do terreno, a fim de melhor dispor os meios disponíveis e aproveitar eficazmente as deficiências do inimigo.

(4) Meios – A análise desse fator considera a priori o tipo e o escalão de engenharia disponíveis, bem como o material e equipamento de dotação – PLVB, equipamento para abertura de trilhas e brechas etc.

(5) Tempo disponível – A necessidade de rapidez nas operações pode influir no modo de trabalho e na organização da engenharia para o combate; o tempo disponível pode, também, limitar a necessidade de ensaios e treinamentos.

**e.** O comandante da engenharia define, o mais cedo possível, a organização e o desdobramento que melhor apóia a manobra tática, estabelecendo a forma de apoio ou a situação de comando que melhor atenda as tropas apoiadas. Os meios de engenharia em pessoal não permanecem em reserva, mas devem ficar em condições de prover apoio à manobra da reserva. Assim, o elemento de engenharia designado participa inicialmente do apoio ao conjunto ao escalão e apóia a reserva quando empregada. Isto exige tempo suficiente para o planejamento, o apronto operacional e o ensaio, antes da execução desse apoio. Dependendo da situação, estas ações podem requerer de 12 a 24 horas.

**f.** O apoio de engenharia às diferentes formas de manobra das operações ofensivas não varia na sua essência, entretanto a forma de apoio e as atividades a serem desenvolvidas são peculiares; o apoio à mobilidade, por exemplo, cresce de importância no caso do aproveitamento do êxito e da perseguição, enquanto na marcha para o combate o apoio à proteção é fundamental.

## 5-5. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** O sistema engenharia na ofensiva provê o apoio à mobilidade, à contramobilidade, à proteção e o apoio geral em proveito de todas as forças em campanha, por meio dos mais diversos trabalhos.

**b.** O apoio à mobilidade tem por objetivos manter a liberdade de manobra da força apoiada e a impulsão do ataque. Assim, a engenharia procura minimizar os efeitos dos obstáculos naturais e artificiais quer pela ênfase aos corredores de mobilidade quer pelo apoio à transposição desses obstáculos, quando o desbordamento não é viável; a transposição de obstáculos compreende desde uma abertura de passagem – trilhas e brechas, por exemplo – até o emprego de uma Ponte Lançada por Viatura Blindada para a travessia de pequenos vãos, ou o de uma Viatura Blindada de Combate de Engenharia (VBCE) com lâmina para a execução de aterros.

**c.** O apoio à contramobilidade visa a deter, retardar ou canalizar o movimento do inimigo. O sistema engenharia atua na proteção de flancos, na manutenção de objetivos conquistados e no isolamento do campo de batalha. Na ofensiva, o apoio eficaz à contramobilidade exige o emprego de meios adequados e de efeitos imediatos – minas espargíveis por meios mecânicos, por exemplo.

**d.** O apoio à proteção visa a reduzir ou anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre o pessoal, os sistemas de armas e os materiais. Para isso, a engenharia planeja e executa trabalhos de fortificações de campanha, tais como abrigos, espaldões e limpeza de setores de tiro, e participa ativamente das medidas de contra-vigilância, como a dissimulação tática, a camuflagem e o emprego de fumígenos. A engenharia dissimula os seus trabalhos mais críticos e presta assistência técnica na camuflagem das atividades de comando e controle e de logística. Um esforço efetivo de engenharia pode ser atribuído à simulação de um quadro tático que iluda o inimigo, pelo emprego de obstáculos, de meios e de posições falsas, auxiliando na proteção das forças.

**e.** O apoio geral de engenharia tem por finalidade apoiar as unidades e as atividades da área de retaguarda, o que requer inúmeros trabalhos de engenharia. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições. O apoio geral compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outros trabalhos.

**f.** Embora cada forma de manobra ofensiva e cada situação tática exijam uma análise própria, é possível concluir as principais características dos trabalhos que a engenharia executa em apoio às operações ofensivas:

(1) Reconhecimentos especializados

(a) Os reconhecimentos de engenharia nas operações ofensivas procuram complementar e atualizar, principalmente, dados já obtidos sobre a

rede de estradas, os pontos críticos, os recursos locais, as características geológicas e topográficas do terreno, os pontos de suprimento de água, os obstáculos, as armadilhas e as destruições realizadas pelo inimigo e as instalações.

(b) Os reconhecimentos de engenharia são de grande importância para o ajustamento dos planos às operações, os quais, em geral, são estabelecidos, inicialmente, à base de informações pouco precisas e de hipóteses sobre o terreno de posse do inimigo.

(2) Estradas

(a) Nas operações ofensivas, os trabalhos de estradas visam, particularmente, à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção se reduzem ao mínimo indispensável, limitando-se a pequenos trechos de estradas ou a pistas para atender a necessidades locais ou evitar trechos interrompidos.

(b) Nos escalões divisão e brigada, têm grande importância os trabalhos de reparação destinados a eliminar os efeitos causados pela ação do inimigo sobre as estradas.

(c) Para cada escalão, é selecionada uma rede mínima de estradas a ser mantida em condições de tráfego, abrangendo:

1) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua área de apoio logístico, e, quando for o caso, daí às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;

2) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apóiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico;

3) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:

a) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão;

b) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;

c) apoiar as forças de segurança;

d) apoiar a reserva quando empregada;

e) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;

f) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento e evacuação; e

g) atender outras imposições do escalão superior ou provocadas pela evolução da situação tática e outras necessidades específicas do escalão apoiado.

(3) Pontes

(a) A engenharia deve manter as pontes existentes com suas melhores características técnicas, construir pontes e pontilhões com o material encontrado na área e lançar pontes de equipagem, tudo isso visando à

necessidade de assegurar o transporte de suprimentos e o movimento continuado nas estradas destinadas ao emprego pelo escalão considerado.

(b) Para o atendimento a essas necessidades, a engenharia de determinado escalão, em certos casos, pode receber apoio do escalão superior, normalmente, sob a forma de apoio suplementar.

(c) As brigadas blindadas contam, em determinadas situações, com um elemento de acompanhamento, cuja engenharia encarrega-se dos trabalhos de manutenção da rede de estradas, liberando a engenharia daquelas brigadas desses encargos.

(d) A brigada de cavalaria mecanizada recebe, muitas vezes, missões profundas, afastadas do grosso do escalão que a enquadra. Nesses casos, não é comum receber uma tropa de acompanhamento e nem contar com o apoio cerrado da engenharia do escalão superior. Deve haver uma preocupação para o estabelecimento de uma ligação, mesmo sumária, para a retaguarda, por parte da brigada. Por esses motivos, nessas situações é comum ocorrer o reforço, em pessoal e em material de engenharia, da divisão de exército para a brigada.

(e) O material de pontes da engenharia de brigada apresenta limitações, decorrentes de sua quantidade. Entretanto, quando convenientemente reforçada em meios, a brigada adquire a capacidade de realizar uma transposição imediata.

(4) Organização do terreno

(a) Os trabalhos de fortificações de campanha também são necessários nas operações ofensivas.

(b) Na fase que antecede o desembocar do ataque, os trabalhos de fortificações de campanha compreendem, principalmente, a construção de instalações para o comando e para a observação, a construção de obstáculos para proteger os flancos e as partes da frente onde não se realiza o ataque. Desses trabalhos, cabe à engenharia àqueles que exigem pessoal e equipamentos especializados.

(c) Os trabalhos realizados para permitir o desembocar do ataque, normalmente incluem, entre outros, a abertura de trilhas e brechas em obstáculos, construção de vaus, levantamento de obstáculos e balizamento de vaus.

(d) Os trabalhos no desembocar do ataque podem ser realizados por qualquer escalão de engenharia disponível para apoiar a operação ofensiva. Em princípio, os elementos de engenharia da brigada designados para apoiar as tropas que realizam o ataque são preservados, não sendo utilizados nesses trabalhos, evitando perdas e desgaste prematuros, permitindo assim um apoio eficiente às tropas apoiadas.

(e) Durante o ataque, os trabalhos de fortificações de campanha têm lugar para proteção de flancos expostos e, nas paradas, para cooperação na manutenção do terreno conquistado.

(f) Os trabalhos correntes de fortificações de campanha, tais como a abertura de passagens nos obstáculos criados pelo inimigo, não são atribuições exclusivas da engenharia; são da responsabilidade das tropas de todas as armas. Cabe às tropas de engenharia aqueles trabalhos que exijam técnica ou

equipamento especializado, a construção de abrigos e observatórios para o comando e outros trabalhos de interesse geral.

(g) No ataque, à frente da posição defensiva do inimigo, as forças amigas se defrontam com maior densidade de obstáculos, cuja remoção é superior às possibilidades normais das unidades das armas básicas, ampliando a ação da engenharia que, para apoiá-las, deve:

1) cooperar na abertura de passagem através dos obstáculos artificiais e dos campos de minas, para permitir a progressão das tropas a pé; e

2) alargar essas passagens para atender ao tráfego das viaturas e armas de apoio.

(h) As condições e a técnica para o estabelecimento das passagens dependem, principalmente, da natureza do obstáculo e da situação tática.

(i) Necessidades mínimas de passagens em obstáculos

1) Quando a transposição é realizada por tropa que emprega, inicialmente, elementos embarcados (motorizados, mecanizados ou blindados):

a) batalhão, regimento, força-tarefa de batalhão e força-tarefa de regimento, em primeiro escalão – uma brecha de sete metros por companhia, esquadrão, força-tarefa de companhia ou força-tarefa de esquadrão, em primeiro escalão;

b) para assegurar a dupla circulação dos veículos, uma brecha de quatorze metros por brigada.

2) Quando a transposição é realizada, inicialmente, por elementos a pé:

a) elementos do ataque principal – batalhão, regimento, força-tarefa de batalhão, força-tarefa de regimento – uma trilha por pelotão em primeiro escalão;

b) elementos do ataque secundário – uma trilha por companhia, esquadrão, força-tarefa de companhia ou força-tarefa de esquadrão, em primeiro escalão;

c) armas de apoio, carros de combate, viaturas – uma brecha de sete metros por batalhão, regimento, força-tarefa de batalhão ou força-tarefa de regimento, em primeiro escalão;

d) para assegurar a dupla circulação dos veículos, uma brecha de quatorze metros por brigada.

(j) Efetivo normal para os trabalhos de abertura de passagens em obstáculos:

1) um grupo de engenharia por trilha;

2) um pelotão de engenharia de combate por brecha simples (sete metros) ou brecha dupla (quatorze metros); e

3) a adoção de meios modernos (explosivos)poderão reduzir estes efetivos.

(k) Às tropas de engenharia cabe, também, a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem realizados por todas as unidades e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

(l) Maiores detalhes sobre a participação da engenharia em trabalhos de organização do terreno são encontrados no Capítulo 11 deste manual.

(5) Suprimento

(a) Embora não seja encargo direto da engenharia, o suprimento de classe IV (material para manutenção de estradas, material para reparação de pontes, material para construção de pontes de circunstância) assume grande importância para a realização de seus trabalhos, em particular pelo seu grande volume e tonelagem. Por isso, em princípio, tal suprimento deve ser feito enfatizando o aproveitamento de recursos locais, o que requer um planejamento minucioso e conjunto entre a engenharia, a logística e o estado-maior.

(b) Para permitir a continuidade de apoio e o avanço dos postos de suprimento de água, deve ser mantida uma reserva de equipamento. Os postos de suprimento são recolhidos e passam a constituir a reserva a partir da abertura de novos postos à frente.

(6) Instalações – As instalações têm suas necessidades grandemente influenciadas pela política de destruições adotada pelo inimigo. Os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável, atendendo às necessidades essenciais para os órgãos de comando e controle e para o apoio logístico do escalão apoiado.

(7) Estudo do terreno e cartografia

(a) Cabe à engenharia a elaboração do estudo do terreno, sob o ponto-de-vista técnico-tático, a fim de assessorar o comandante na sua decisão e o seu estado-maior no planejamento da operação.

(b) A análise do terreno assume importância capital na concepção e na condução das operações, uma vez que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra. Durante a fase de planejamento e de preparação da operação, o engenheiro de cada escalão assessora o comandante na identificação dos efeitos do terreno sobre as operações das forças amigas e inimigas. Especificamente, nos escalões divisão de exército e superiores, equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes, corredores de mobilidade, entre outros. Quando o terreno é modificado pelas ações de combate, atualizam seus bancos de dados e preparam novos produtos. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos. Os meios de produção cartográfica atualizam as cartas já com as modificações do terreno, como a localização dos obstáculos e os dados logísticos. Os aspectos militares do terreno, os pontos de controle para o apoio de fogo ou os calcos táticos podem ser impressos diretamente sobre as cartas ou os acetatos. Os engenheiros cartográficos também podem colaborar no sistema de controle aéreo de aeródromos, em apoio às unidades da FATOT.

**g.** A produção de água tratada no escalão exército de campanha é realizada pela engenharia, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos. Nos escalões divisão de exército e brigada, essa tarefa é realizada pelas unidades logísticas, com seus próprios meios (pessoal e material) de engenharia.

**h.** Quando ocorrer a necessidade da engenharia atuar na defesa dos seus canteiros de trabalho ou na sua autodefesa, as atividades consideradas imprescindíveis não devem sofrer solução de continuidade.

**i.** No que se refere ao apoio geral de engenharia, em particular as instalações e a produção de material de cartografia e de água tratada, o principal aspecto a considerar é o de que as necessidades estão localizadas em território anteriormente ocupado pelo inimigo.

## ARTIGO II

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DE EXÉRCITO

### 5-6. PLANEJAMENTO

**a.** O planejamento da engenharia de exército considera a faixa do terreno compreendido entre o limite de retaguarda do exército de campanha e os objetivos previstos na operação. O estudo técnico do terreno realizado pela E Ex é parte importante desse planejamento , onde são estudados, com detalhes, os aspectos gerais do terreno que interessam à engenharia, destacando-se a natureza geológica do solo, a rede de estradas existente e necessária às operações, os pontos críticos a manter, os cursos de água a transpor e os recursos locais existentes.

**b.** O planejamento da engenharia de exército, realizado com bastante antecedência, conduz ao preparo oportuno, na zona do interior, do equipamento de engenharia necessário ao apoio das operações, tanto quantitativamente quanto aos tipos especiais a empregar.

**c.** O planejamento da engenharia de exército comporta diversas fases, de acordo com os planos táticos e administrativos. Desses planos decorre para a engenharia a fixação de uma fase inicial, até a conclusão da primeira mudança de posição do grupamento logístico recuado, com a conseqüente mudança do limite de retaguarda do exército de campanha. Essa primeira mudança e as seguintes importam em um reajustamento total do desdobramento da engenharia de exército.

**d.** Os prazos necessários à mudança de um limite de retaguarda de exército de campanha são longos e estão presos a exigências de ordem logística, particularmente à mudança das áreas de apoio logístico. Devido às necessidades de apoio aos elementos subordinados e face aos trabalhos de instalação do grupamento logístico recuado, é preciso que a engenharia do escalão superior inicie a liberação da engenharia de exército dos trabalhos de retaguarda, antes da entrada em vigor do novo limite, para permitir que o desdobramento da engenharia de exército já esteja concluído quando isso ocorrer. A substituição da engenharia de exército pela engenharia do CECLTOT, antes da hora prevista, é possibilitada pelos canais técnicos de engenharia, que asseguram as ligações diretas entre as duas engenharias, permitindo a antecipação do desdobramento da engenharia do escalão superior.

**e.** Embora caiba à engenharia do CECLTOT os trabalhos de ferrovias e oleodutos de seu interesse na zona de ação do exército de campanha, é

possível que esses trabalhos possam ser atendidos pela engenharia de exército, caso o escalão superior não tenha meios para fazê-los.

**f.** É muito importante no planejamento da engenharia de exército, a coordenação com a primeira e a quarta seções do estado-maior desse grande comando, a fim de determinar as necessidades de construção e de reparação das áreas de apoio logístico do exército de campanha, permitindo que o planejamento do transporte de suprimentos fique coordenado com o progresso dos trabalhos de engenharia nessas áreas.

**g.** Os trabalhos de instalação de uma área de apoio logístico do exército de campanha necessitam de grandes efetivos de engenharia, particularmente, na área onde se desdobra o grupamento logístico recuado. Para que outras missões da engenharia de exército não venham a ser prejudicadas, é necessário o estabelecimento de prioridades nesses trabalhos de construção, no conjunto da operação, e a redução, ao mínimo possível e necessário, de novas construções, procurando-se utilizar as existentes nos locais.

**h.** Há uma preocupação constante do engenheiro em recuperar o material de pontes de equipagem empregado pelas brigadas e pelas divisões, seja para restituí-lo às mesmas ou para empregá-lo em operações futuras.

**i.** O desdobramento dos meios de engenharia nas operações ofensivas comporta-se como uma mola. No início dessas operações, os meios da engenharia de exército estão, normalmente, comprimidos e se distendem à proporção que for sendo conquistado terreno ao inimigo. Ao final de cada fase da operação, esses meios devem ter atingido sua máxima distensão. É necessário para a execução da fase seguinte que o escalão superior substitua a engenharia de exército nos seus trabalhos de retaguarda, para permitir que os meios novamente se comprimam e fiquem em condições de apoiar as operações que se seguem.

## 5-7. EMPREGO

**a.** Normalmente, a engenharia de exército desdobra seus meios de modo a atender:

(1) às necessidades de trabalhos na área de retaguarda do exército de campanha;

(2) às necessidades de trabalhos adicionais em apoio aos elementos subordinados.

**b.** Na ofensiva, é essencial que o grupamento de engenharia à retaguarda do elemento de manobra responsável pela ação principal do exército de campanha, devido à importância e à profundidade da missão que esse elemento normalmente realiza, tenha na sua constituição meios de engenharia de combate e de engenharia de pontes.

**c.** Durante a operação, a engenharia de exército deve dispor de meios para assumir os encargos de trabalhos em áreas que venham a ficar sob sua

responsabilidade direta, devido ao deslocamento do limite de retaguarda das divisões, ou sob sua responsabilidade de execução, devido ao deslocamento do limite avançado de trabalho.

**d.** O estabelecimento do limite avançado de trabalho, em princípio, deve permitir à engenharia de exército, com os meios disponíveis para apoiar os elementos subordinados, assumir o encargo de todos os trabalhos na área correspondente. Quando é necessária a execução de trabalhos de apoio muito à frente, em princípio, a engenharia de exército executa-os como um trabalho específico, não estabelecendo um limite avançado de trabalho.

## ARTIGO III

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DIVISIONÁRIA

### 5-8. PLANEJAMENTO

**a.** O planejamento da operação, no escalão divisão, é conduzido em fases, de acordo com os planos táticos. Disso decorre, para a engenharia divisionária, a fixação de uma fase inicial até a mudança do limite de retaguarda da divisão ou do limite avançado de trabalho da engenharia de exército, implicando no reajustamento de grande parte da engenharia da divisão empenhada em trabalhos à retaguarda. A fase seguinte, quando for o caso, raramente pode ser planejada em detalhes desde o início, devendo ser feito com o decorrer das operações , à medida que as informações forem sendo obtidas e os planos de operações venham sendo completados.

**b.** No início das operações ofensivas, os meios da engenharia divisionária estão, normalmente, concentrados, permitindo nessa ocasião um melhor apoio às brigadas. No final de cada fase das operações, esses meios estão distendidos ao máximo. É necessário que para a fase seguinte o escalão superior substitua a engenharia divisionária nos trabalhos de retaguarda, permitindo que os meios novamente sejam centralizados, ficando em condições de apoiar as operações que se seguem.

**c.** No planejamento dos trabalhos, deve-se assinalar a necessidade de a engenharia divisionária tomar a seu cargo, o mais cedo possível, os trabalhos que sejam de interesse futuro, principalmente os de pontes, tendo em vista que os trabalhos realizados pelas brigadas, face às características de suas operações, em geral, não atendem às exigências imediatas da divisão de exército.

**d.** Ao planejar o apoio de engenharia a uma operação ofensiva, cabe ao engenheiro divisionário estudar as necessidades estimadas de trabalhos de engenharia em toda a zona de ação da divisão, isto é, numa área cujos limites são, à retaguarda, o limite de retaguarda da divisão e, à frente, a linha de objetivos cuja conquista foi atribuída à divisão.

**e.** No seu planejamento, o engenheiro da divisão preocupa-se com as fases seguintes, antecipando-se, se necessário, aos planejamentos em curso no estado-maior da divisão, verificando a possibilidade de atender às necessidades futuras em apoio de engenharia, com os meios que dispõe, ou mesmo, mediante a solicitação de meios suplementares ao escalão superior.

## 5-9. EMPREGO

**a. No ataque**

(1) No ataque, a engenharia divisionária desdobra os seus meios de forma a:

(a) assegurar, na área de retaguarda da divisão, em particular, a manutenção em condições de tráfego da rede rodoviária e pontos críticos necessários à manobra no seu duplo aspecto, operacional e administrativo;

(b) apoiar as brigadas, particularmente, realizando trabalhos na retaguarda de suas zonas de ação;

(c) realizar trabalhos nas zonas de ação das brigadas quando, sendo de seu interesse futuro, apresentarem grande importância sob o ponto de vista operacional ou técnico;

(d) ficar em condições de:

1) assumir a responsabilidade pelos trabalhos de engenharia em áreas que venham a ficar sob sua responsabilidade direta, devido ao deslocamento do limite de retaguarda das brigadas;

2) assumir a responsabilidade pela execução dos trabalhos em áreas das brigadas, pela necessidade de levar à frente o apoio às mesmas;

3) apoiar novos meios que venham a ser empregados pela divisão.

(2) O apoio às brigadas é feito, geralmente, pela realização de trabalhos e pelo reforço de material de engenharia, principalmente, equipamento de terraplanagem e material de pontes e equipes de pontes lançadas de viaturas blindadas (PLVB). Quando o apoio consistir na realização de trabalhos, emprega-se a engenharia sob a forma de apoio suplementar.

(3) Os meios de engenharia a serem empregados em áreas que venham a ficar sob a responsabilidade da engenharia divisionária, ou que visem a levar mais à frente o apoio às brigadas ou a apoiar novos elementos, são meios mantidos prontos desde o início ou recuperados de trabalhos já concluídos. Para que essa recuperação se processe em tempo útil, são imprescindíveis previsões adequadas nos planos elaborados.

**b. No aproveitamento do êxito e na perseguição**

(1) No aproveitamento do êxito e na perseguição, o apoio de engenharia reveste-se de aspectos semelhantes àqueles abordados na marcha para o combate, no que se refere ao apoio aos elementos lançados à frente do grosso, devendo, no entanto, chamar-se a atenção que o grosso pode ainda estar empenhado em ações táticas, não podendo, muitas vezes, prescindir de apoio de engenharia.

(2) A engenharia divisionária procura recuperar o máximo de meios em apoio às brigadas, a fim de poder se lançar para a frente e ficar com flexibilidade suficiente para atender às necessidades de apoio decorrentes de uma rápida mudança de situação.

5-10. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** No ataque, as unidades orgânicas da engenharia divisionária podem não atender, em determinadas circunstâncias, às necessidades da divisão. Nesse caso, a engenharia de exército, através do apoio suplementar, assume os encargos na retaguarda da zona de ação da divisão, de modo a liberar a engenharia divisionária para apoiar as ações ligadas ao combate.

**b.** No ataque centralizado, esse apoio é levado, normalmente, até próximo à linha de contato. Periodicamente, o apoio de engenharia do exército de campanha avança, em princípio, após a conquista de determinadas linhas de objetivos, o que permite um reajustamento dos meios da engenharia divisionária, para manter a continuidade de apoio às tropas empenhadas no combate.

**c.** O reforço de meios de engenharia em pessoal, do exército de campanha à divisão, não é comum no ataque. No entanto, é normal e freqüente o reforço à divisão de material das subunidades de engenharia especializadas, orgânicas da engenharia de exército (pontes de equipagem, caminhões basculantes e equipamentos mecânicos e equipes de PLVB).

**d.** Quando a divisão for empregada na perseguição, normalmente, a engenharia do escalão superior segue a sua retaguarda, assumindo os encargos de manutenção de estradas e realizando outros trabalhos necessários, de modo a manter a engenharia divisionária em condições de apoiar as ações dos elementos de manobra da divisão.

**e.** O apoio de engenharia proveniente do exército de campanha pode ser estabelecido previamente por esse escalão ou resultar de entendimentos estabelecidos pelo contato direto entre o engenheiro divisionário e o engenheiro de exército, pelos canais técnicos de engenharia.

## ARTIGO IV

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DE BRIGADA

5-11. EMPREGO

**a.** A engenharia da brigada desdobra-se para apoiar uma operação ofensiva, da seguinte maneira:

(1) elementos em apoio às peças de manobra da brigada, em princípio, dentro das dosagens básicas preestabelecidas (sob a forma de apoio direto ou na situação de reforço);

(2) elementos em apoio suplementar à engenharia atribuída aos elementos de primeiro escalão, particularmente, para a realização de trabalhos específicos no desembocar do ataque, ou qualquer trabalho bem definido mais em profundidade, dentro da zona de ação desses elementos;

(3) elementos em apoio ao conjunto, para a execução de trabalhos do interesse do conjunto da brigada, principalmente de estradas e pontes, e os trabalhos necessários às instalações logísticas da brigada. Esses elementos – em geral a engenharia de brigada menos os elementos em apoio às tropas em primeiro escalão, são responsáveis pelo apoio à reserva da brigada, quando empregada.

**b.** O apoio de engenharia aos elementos de manobra da brigada é feito sob a forma de apoio direto ou na situação de reforço. A adoção de uma ou de outra é função, entre outros fatores, do grau de centralização da operação. Inicialmente, a forma mais adequada é o apoio direto, mais no aproveitamento do êxito e na perseguição, a situação de comando de reforço, normalmente, é adotada.

**c.** Depois de levantar as necessidades de engenharia para apoiar os elementos de manobra, os meios de engenharia são atribuídos pelo engenheiro da brigada, visando a atender àquelas necessidades até a conquista dos objetivos impostos.

**d.** No desembocar do ataque, a abertura de trilhas e brechas nos obstáculos, o levantamento de obstáculos, a preparação e o balizamento de vaus, a construção de pontilhões e portadas, entre outros trabalhos, fazem com que as necessidades de apoio de engenharia se apresentem maiores que no restante da operação. Para atender a esse acréscimo momentâneo, a engenharia de brigada presta um apoio suplementar à engenharia atribuída aos elementos de primeiro escalão. Os meios para atender essas necessidades são os previstos para apoiar a reserva e, se for o caso, o apoio suplementar propiciado pelo escalão superior de engenharia. No caso de ultrapassagem, é possível e normal, o emprego também da engenharia da tropa ultrapassada, que se encontra em contato.

**e.** No início da ofensiva, é normalmente exeqüível a engenharia da brigada proporcionar um forte apoio aos elementos de ataque. Na conduta do combate e no aproveitamento do êxito, as necessidades de apoio ao conjunto aumentam e a preocupação do engenheiro da brigada é com a prestação oportuna do apoio às tropas em primeiro escalão. Com a evolução do combate, os elementos de engenharia vão sendo distribuídos no terreno, na realização dos trabalhos, o que impõe uma atenta supervisão, por parte do engenheiro da brigada, para recuperar elementos cujas missões estão concluídas ou se tornaram secundárias, a fim de atender às novas exigências de apoio.

**f.** O engenheiro da brigada faz sentir sua influência na conduta do combate, ao manter os meios de engenharia sempre em condições de atender às necessidades de apoio, quer tenham sido consideradas no planejamento prévio, quer surjam de situações imprevistas.

## 5-12. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** A insuficiência dos meios em pessoal da engenharia de brigada, em particular, no desembocar do ataque, torna necessário, freqüentemente, o apoio do escalão superior sob a forma de apoio suplementar. Outra forma da divisão de exército apoiar a brigada é o reforço de material e, em certos casos, também de pessoal.

**b.** No prosseguimento da operação, em aproveitamento do êxito ou em perseguição, o apoio de engenharia se traduz pelo progressivo desdobramento da engenharia do escalão superior à retaguarda da brigada, assumindo os encargos de conservação das estradas necessárias à logística, liberando assim a engenharia da brigada para o apoio à frente. Quando houver uma tropa de acompanhamento, os encargos de estradas ficam a cargo da engenharia dessa tropa.

# CAPÍTULO 6

# A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS

## ARTIGO I

## CONCEPÇÃO GERAL DO APOIO DE ENGENHARIA NA DEFENSIVA

### 6-1. GENERALIDADES

**a.** Uma operação defensiva visa normalmente deter e/ou destruir as forças inimigas, criando, quando necessário, as condições para a passagem à ofensiva. Para cooperar com essa meta, a engenharia planeja, coordena e sincroniza seus esforços em toda a área de operações, provendo apoio às ações em profundidade, na área de segurança, na área de defesa avançada e na área de retaguarda.

**b.** O esforço da engenharia no apoio às operações em profundidade inclui tanto a análise do terreno para o levantamento de prováveis locais para zonas de reunião, órgãos de comando e controle e instalações logísticas inimigas, como o planejamento e o lançamento de obstáculos que dificultem a progressão, separem as forças inimigas ou interditem os seus eixos de aproximação.

**c.** Na defesa em posição (de área ou móvel), o engenheiro assessora a seleção e a configuração de áreas de engajamento, particularmente na integração dos obstáculos táticos com os fogos diretos e indiretos planejados. O apoio de engenharia também coordena e realiza os trabalhos que restrinjam a liberdade de manobra inimiga e aumentem a proteção das forças amigas, além de ficar em condições de apoiar a mobilidade das forças de contra-ataque.

**d.** Nas áreas de retaguarda, o engenheiro assegura a proteção do sistema de comando e controle e das instalações de apoio logístico, principalmente provendo assistência técnica ou construindo abrigos e obstáculos que fortale-

çam a posição defensiva e mantenham a rede de estradas necessária às operações.

6-2. MISSÃO

**a.** Nas operações defensivas, a missão principal da engenharia é aumentar o poder combativo das nossas forças e reduzir o do inimigo, principalmente por meio das missões de apoio à contramobilidade, à proteção e à mobilidade. Essas funções da engenharia, acrescidas dos trabalhos de apoio geral, constituem-se em fator multiplicador do poder de combate e da eficiência das forças em campanha.

**b.** Desse modo, a engenharia atua sobre o terreno para aumentar o seu valor defensivo, reduzir a mobilidade das forças adversas e propiciar a proteção e a mobilidade às forças amigas. Esse esforço é materializado pela execução de trabalhos de engenharia prioritariamente em apoio aos elementos de manobra e à reserva quando empregada.

6-3. PLANEJAMENTO DO APOIO

**a.** Na defensiva, a engenharia atua sobre o terreno para aumentar o seu valor defensivo, reduzir a mobilidade do inimigo e proporcionar proteção e mobilidade às forças amigas. Esse apoio de engenharia abrange as forças empregadas nas áreas de segurança, de defesa avançada e de retaguarda. As prioridades e os prazos para o apoio a essas forças são estabelecidos em função dos prazos prováveis de intervenção do inimigo, da forma de manobra adotada e das necessidades (no tempo e no espaço) dos trabalhos de engenharia.

**b.** Esse planejamento para o apoio às operações defensivas baseia-se no estudo de situação do processo de tomada de decisão operacional. São aspectos importantes a considerar nesse estudo:

(1) a perfeita compreensão da intenção do comandante tático, o que possibilita o planejamento de um sistema de obstáculos que não só restrinja a liberdade do atacante nas áreas desejadas, mas também que apóie os contra-ataques e que facilite as operações futuras;

(2) a identificação das tarefas críticas de engenharia o mais cedo possível, possibilitando o início dos trabalhos mesmo antes da conclusão dos planejamentos;

(3) a rápida transição para a ofensiva da organização adotada pela engenharia na defensiva, observando que a reserva deve ter sempre uma tropa de engenharia em condições de apoiá-la e que os obstáculos planejados não devem dificultar a execução dos contra-ataques;

(4) a necessidade de adoção de medidas de segurança que previnam a identificação prematura da posição defensiva, particularmente dos obstáculos lançados;

(5) a necessidade de dispor de tempo e meios de transporte para levar uma grande quantidade de materiais de construção, de engenharia e de minas

e armadilhas para a preparação da posição; e

(6) o planejamento e a preparação de obstáculos antes do início das hostilidades, quando possível, provendo um importante apoio às forças de cobertura.

**c.** No planejamento do apoio de engenharia às operações defensivas, o engenheiro considera os fatores missão, terreno, inimigo, meios e tempo disponível. Em conseqüência, por exemplo, a missão de manter o terreno pode requerer prioridade na contramobilidade e na proteção; a economia de forças pode exigir apoio adicional do escalão superior de engenharia para uma unidade cumprir a sua missão; a análise do terreno pode indicar os obstáculos mais apropriados para um corredor de mobilidade; o levantamento das capacidades da engenharia inimiga pode fornecer indícios sobre a mobilidade das forças inimigas; a disponibilidade dos meios pode ser um aspecto crítico na distribuição do apoio aos elementos de manobra; o prazo disponível pode obrigar o planejador a definir a prioridade e a urgência das tarefas críticas, inclusive a elaboração de ordens, os ensaios e as inspeções.

**d.** O comandante da engenharia define, o mais cedo possível, a organização e o desdobramento que melhor apóie a manobra tática, estabelecendo a forma de apoio ou a situação de comando que melhor atenda as tropas apoiadas. Normalmente, a maioria das tropas de engenharia é empregada sob as formas de apoio ao conjunto ou de apoio direto, permitindo a distribuição eficiente dos recursos de engenharia e a centralização dos meios nas tarefas mais prioritárias da defesa.

**e.** Os meios de engenharia em pessoal não permanecem em reserva, mas devem ficar em condições de prover apoio à manobra da reserva, particularmente nos contra-ataques. Assim, o elemento de engenharia designado participa, inicialmente, da preparação da posição defensiva e apóia a reserva quando empregada. Isto exige tempo suficiente para o planejamento, o apronto operacional e o ensaio, antes da execução desse apoio. Dependendo da situação, estas ações podem requerer de 12 a 24 horas.

**f. Apoio na defesa móvel**

(1) O planejamento de engenharia considera as peculiaridades das formas de manobra da defesa em posição - a defesa móvel e a defesa de área, podendo uma situação defensiva combinar elementos de ambas as formas.

(2) A defesa móvel busca destruir as forças inimigas, combinando fogo e manobra, ações defensivas e ofensivas. O atacante dever ser destruído no interior do setor defensivo, por meio de contra-ataques de forças poderosas, com mobilidade igual ou superior à do inimigo, que devem atingir as forças atacantes no lugar e no momento mais vulnerável.

(3) Em conseqüência, há grande ênfase do apoio à mobilidade. As tropas de engenharia em apoio às forças de contra-ataque são reforçadas com meios de abertura de passagens em obstáculos e de transposição de brechas. Isso permite que estejam preparadas para ultrapassar obstáculos naturais, como cursos de água e taludes de estradas, e obstáculos artificiais lançados por meios aéreos ou terrestres, além de coordenar as passagens deixadas nos

obstáculos lançados pelas forças amigas. Elas também balizam pistas e constróem trechos de estradas para facilitar o movimento das forças amigas para as posições defensivas.

(4) O sucesso da defesa móvel depende da correta integração da manobra, do fogo e dos obstáculos para restringir a liberdade de manobra do inimigo no interior da penetração máxima admitida. No interior desta região, os obstáculos táticos são planejados para romper o dispositivo, retardar as forças atacantes e cooperar na separação dos seus escalões. O tipo e a localização desses obstáculos devem também facilitar as ações de contra-ataque. Outros obstáculos são colocados para bloquear a progressão inimiga. Em conseqüência, algumas restrições para a localização de obstáculos são comuns, visando não dificultar a manobra das forças de contra-ataque; alguns elementos de engenharia podem ser empregados descentralizadamente, inclusive na situação de comando de reforço, permitindo a flexibilidade necessária aos comandantes táticos.

(5) A engenharia apóia também a preparação de posições em profundidade. O nucleamento defensivo é totalmente planejado, mas como é normal não haver recursos de engenharia suficientes, os núcleos prioritários são identificados e construídos. Na área de retaguarda, a proteção de tropas e instalações é aumentada pela construção de obstáculos de proteção local.

**g. Apoio na defesa de área**

(1) Uma defesa de área visa negar o acesso do inimigo a uma região do terreno ou a instalações, por um período de tempo determinado. A manutenção do terreno é obtida por meio de uma série de posições defensivas, de onde o inimigo pode ser destruído pelo fogo e pela manobra. O grosso das forças defensivas combate à frente em posições bem preparadas, permanecendo uma pequena força móvel como reserva.

(2) A preparação da posição defensiva é a chave para uma defesa de área e exige enorme apoio de engenharia nessa fase. Manter a centralização das unidades e dos recursos de engenharia é o método mais eficiente para a organização da posição defensiva. Portanto, os elementos de engenharia permanecem sob o comando de seus próprios comandantes e são empregados em uma das formas de apoio. Após a abordagem do inimigo, um efetivo mínimo de engenharia apóia (ou continua apoiando) os elementos de primeiro escalão sob uma forma de apoio ou situação de comando, para possibilitar a rápida recuperação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais. Os meios disponíveis de engenharia deslocam-se para trabalhar nas linhas de defesa subseqüentes mais em profundidade.

(3) Obstáculos táticos são usados para conduzir o inimigo para o interior das áreas de engajamento selecionadas. Outros obstáculos táticos fixam o inimigo na área de engajamento e barram a sua progressão. Obstáculos lançados à frente das áreas de engajamento procuram dissociar (fracionar) os escalões inimigos e permitir ao defensor combater o inimigo por partes. Adicionalmente, obstáculos são lançados para barrar a progressão inimiga em vias de acesso que lhe permitiria evitar a defesa principal. As diretrizes para o lançamento de obstáculos são tão permissivas quanto possível para assegurar

a liberdade de manobra necessária para os comandantes subordinados integrarem os obstáculos com o fogo e a manobra.

(4) Os elementos de manobra de 1º escalão constróem núcleos de defesa, capazes de resistir aos fogos de artilharia, e obstáculos de proteção local densos e intercalados em profundidade, ao redor e no interior das posições de combate, dificultando o assalto final do inimigo.

(5) Quando for o caso, um ponto forte pode ser construído para negar um acidente capital ao inimigo e forçar seu movimento para outra direção. A construção de um ponto forte requer considerável tempo e apoio de engenharia. Geralmente, um elemento de engenharia do mesmo valor que a tropa defensora trabalha durante uma jornada para organizar um ponto forte.

**h. Passagem para a ofensiva** - A iniciativa e as operações ofensivas são vitais para o combate. As oportunidades para a passagem à ofensiva são continuamente buscadas durante a atitude defensiva. Sistemas celulares e zonas de obstáculos, coerentes com a manobra e a intenção do comandante tático, propiciam a liberdade de manobra e a ocorrência de ações ofensivas. Os engenheiros de todos os escalões planejam a transição para a ofensiva como um aspecto importante para o próprio sucesso da defensiva. A organização da engenharia para o apoio às operações defensivas deve prover o apoio necessário ao movimento e às ações de desorganização do ataque inimigo.

## 6-4. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** O sistema engenharia na defensiva fornece o apoio à contramobilidade, à mobilidade, à proteção e o apoio geral em proveito de todas as forças em campanha, através dos mais diversos trabalhos. Alguns trabalhos são mais específicos para um determinado tipo de apoio, como o emprego de obstáculos na contramobilidade. Outros trabalhos são executados em mais de um tipo de apoio, como o balizamento de pistas no apoio à mobilidade e a conservação de estradas no apoio geral às atividades de retaguarda. Outros ainda estão presentes em todas as atribuições de engenharia, como os reconhecimentos especializados.

**b.** O apoio à contramobilidade é direcionado no sentido de deter, retardar ou canalizar o movimento do inimigo. O sistema engenharia na defensiva, prioritariamente, planeja, coordena, supervisiona e lança obstáculos táticos que complementam e integram o esquema de manobra, para restringir a capacidade do inimigo de mover, emassar e reforçar suas tropas. O planejamento dos obstáculos resulta em um sistema coordenado e sincronizado de obstáculos que apóia a manobra tática e aumenta a eficiência dos fogos das forças amigas. Em todos os escalões, o engenheiro assessora também a elaboração de diretrizes, que definam a autoridade para a localização de obstáculos, bem como a responsabilidade pelo controle e pela difusão das informações sobre os mesmos.

**c.** O apoio à proteção visa reduzir ou anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre o pessoal, os sistemas de armas e os materiais.

Para isso, a engenharia planeja e executa trabalhos de fortificações de campanha, tais como abrigos, espaldões e limpeza de setores de tiro, e participa ativamente das medidas de contra-vigilância, como a dissimulação tática, a camuflagem e o emprego de fumígenos. As unidades de manobra possuem também um papel significativo na organização da posição defensiva. Os respectivos comandantes são os responsáveis pelos trabalhos de fortificação de campanha de interesse de suas unidades, competindo-lhes a execução com a orientação técnica da engenharia, podendo esta, eventualmente, fornecer equipes especializadas ou assumir alguns desses trabalhos. Outra contribuição importante do sistema engenharia ocorre nas atividades de camuflagem e de dissimulação tática. A engenharia dissimula os seus trabalhos mais críticos e presta assistência técnica na camuflagem das atividades de comando e controle e de logística. Um esforço efetivo de engenharia pode ser atribuído à simulação de um quadro tático que iluda o inimigo, pelo emprego de obstáculos e de posições falsas, auxiliando a sobrevivência das forças.

**d.** O apoio à mobilidade tem por objetivo manter a liberdade de manobra da força apoiada. Assim, a engenharia mantém livres de obstáculos itinerários para os contra-ataques, prepara passagens nos obstáculos lançados por forças amigas, baliza pistas ou constrói pequenos trechos de estradas para apoiar os contra-ataques e os movimentos entre as posições de defesa. Durante o combate, os engenheiros rapidamente balizam o desbordamento de obstáculos ou abrem passagens naqueles lançados pelo inimigo ou criados por fogos, sabotagens e destruições. Os engenheiros lançam também meios de transposição de curso de água para apoiar o movimento das forças de segurança, das reservas e das forças de contra-ataque. Sempre que possível, os itinerários e as pontes já existentes são utilizados ao máximo. O apoio à mobilidade não é um objetivo exclusivo da engenharia e as demais tropas têm igualmente as suas responsabilidades, em especial no desbordamento ou na abertura expedita de passagens em obstáculos e no deslocamento através do campo.

**e.** O apoio geral de engenharia tem por finalidade apoiar as unidades e as atividades da área de retaguarda, o que requer inúmeros trabalhos de engenharia. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições. O apoio geral compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outros trabalhos.

**f.** Embora cada forma de manobra defensiva e cada situação tática exijam uma análise própria, é possível concluir as principais características dos trabalhos que a engenharia executa em apoio às operações defensivas:

(1) Reconhecimentos especializados – Os reconhecimentos na defensiva visam, essencialmente, complementar os dados necessários para o estudo do terreno. Cabe à engenharia colher os informes que possibilitem:

(a) a análise do terreno da área de operações;

(b) o aproveitamento dos obstáculos naturais;

(c) a seleção dos tipos e a localização dos obstáculos artificiais,

particularmente os campos de minas;

(d) a previsão de trabalhos a realizar, primordialmente os de estradas, para atender às necessidades do apoio logístico e aos planos de contra-ataques; e

(e) o aproveitamento dos recursos locais.

(2) Estradas

(a) Nas operações defensivas, a importância dos trabalhos de estradas decorre da necessidade de assegurar, principalmente, o transporte dos suprimentos e dos materiais necessários ao preparo da posição e à movimentação das reservas e das forças de segurança. Tal como nas operações ofensivas, esses trabalhos visam, particularmente, à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção são reduzidos ao mínimo necessário.

(b) O planejamento da rede mínima de estradas necessária às operações defensivas de um escalão operacional, e que deve ser mantida em condições de tráfego, deve abranger:

1) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua área de apoio logístico, e, quando for o caso, daí às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;

2) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apóiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico;

3) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:

a) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão, normalmente da área de trens até o LAADA;

b) ligar a(s) zona(s) de reunião da reserva aos núcleos que deve ocupar ou às posições de ataque previstas nos planos de contra-ataque;

c) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;

d) apoiar as forças de segurança;

e) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;

f) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento;

g) atender aos planos de retraimento; e

h) atender outras imposições do escalão superior e outras necessidades específicas do escalão apoiado.

(3) Pontes

(a) Os trabalhos de pontes se resumem na conservação e no melhoramento das pontes existentes, permitindo manter o tráfego nas estradas, no interior da posição e à frente do LAADA, quando do estabelecimento de postos avançados gerais ou força de cobertura.

(b) Podem abranger, também, trabalhos de construção de pontilhões

e pontes de circunstância ou de lançamento de pontes e pontilhões de equipagem. Em princípio, todos esses trabalhos são atendidos com os meios orgânicos de engenharia do escalão considerado.

(c) Quando for previsto o acolhimento de elementos de força de segurança, poderá haver a necessidade de meios adicionais do escalão superior, principalmente se esse acolhimento se realizar com o LAADA apoiado em curso de água obstáculo.

(4) Organização do terreno

(a) Obstáculos

1) O planejamento e a execução do sistema de barreiras constituem as atribuições de maior relevo da engenharia na defensiva. É de capital importância a participação da engenharia de todos os escalões nessas atribuições, apesar de serem de responsabilidade dos comandos interessados. No estado-maior desses comandos, cabe ao engenheiro a tarefa principal de estudar e propor sobre o assunto.

2) Considerando o prazo disponível para a organização da posição defensiva, as disponibilidades em mão-de-obra, material e meios de transporte e as características do terreno , o sistema de barreiras visa formar uma série coordenada de obstáculos táticos, com a finalidade de restringir a liberdade de manobra do inimigo e complementar e integrar o esquema de manobra da força apoiada. Quando a situação tática exigir e os meios e prazos disponíveis permitirem, o sistema de barreiras poderá atingir uma forma celular e contínua de obstáculos.

3) As tropas de todas as armas e dos serviços participam desses trabalhos, cabendo à engenharia cooperar sob a forma de recomendações e de supervisão técnica, bem como realizar trabalhos que exijam técnica ou equipamento especializado ou que sejam de interesse do conjunto.

(b) Trabalhos diversos

1) Os trabalhos correntes de fortificações de campanha são da responsabilidade das tropas de todas as armas que ocupam uma posição.

2) Cabe às tropas de engenharia aqueles trabalhos que exijam técnica ou equipamento especializado, a construção de abrigos e observatórios para o comando e outros trabalhos de interesse geral. Pode ainda a engenharia realizar o balizamento e mesmo o preparo parcial ou completo de posições na retaguarda que se destinarem a ser, posteriormente, completadas ou ocupadas por outras tropas combatentes.

3) Às tropas de engenharia cabe, também, a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem realizados por todas as unidades e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

(c) Maiores detalhes sobre a participação da engenharia em trabalhos de organização do terreno são encontrados no capítulo 11 deste manual e no manual C 31-5 - INTERDIÇÃO E BARREIRAS.

(5) Instalações - Os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável, atendendo às necessidades essenciais para comando e controle e para apoio logístico do escalão apoiado.

(6) Manutenção e suprimento

(a) O apoio geral de engenharia na defensiva resume-se, principal-

mente, à manutenção do equipamento de engenharia orgânico.

(b) Embora não seja encargo da engenharia, destaca-se, por sua importância, nas operações defensivas, o suprimento de classe IV (material de fortificações de campanha e material para as barreiras) e de classe V (minas e explosivos). O grande volume desses suprimentos exige um planejamento adequado para sua obtenção e oportuna distribuição nos locais de sua utilização. Cabe ao engenheiro de cada escalão assessorar o comandante e seu estado-maior nesse planejamento.

(7) Estudo do terreno e cartografia

(a) Cabe à engenharia a elaboração do estudo do terreno, sob o ponto-de-vista técnico-tático, a fim de assessorar o comandante na sua decisão e o seu estado-maior no planejamento da operação.

(b) A análise do terreno assume importância capital na concepção e na condução de operações defensivas, uma vez que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra. Durante a fase de planejamento e de preparação da posição defensiva, o engenheiro de cada escalão assessora o comandante na identificação dos efeitos do terreno sobre as operações das forças amigas e inimigas. Especificamente, nos escalões divisão de exército e superiores, equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes. Elas também ajudam na seleção de áreas de engajamento. Quando o terreno é modificado pelas ações de combate, atualizam seus bancos de dados e preparam novos produtos. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos. Os meios de produção cartográfica atualizam as cartas já com as modificações do terreno, como a localização dos obstáculos e os dados logísticos. Os aspectos militares do terreno, os pontos de controle para o apoio de fogo ou os calcos táticos podem ser impressos diretamente sobre as cartas ou os acetatos. Os engenheiros cartográficos também podem colaborar no sistema de controle aéreo de aeródromos, em apoio às unidades da FATOT.

**g.** A produção de água tratada no escalão exército de campanha é realizada pela engenharia, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos. Nos escalões divisão de exército e brigada, essa tarefa é realizada pelas unidades logísticas, com seus próprios meios (pessoal e material) de engenharia.

**h.** A execução dos demais trabalhos a cargo da engenharia não apresenta maiores dificuldades, em decorrência da situação de relativa estabilidade que caracteriza as operações defensivas.

**i.** Quando ocorrer a necessidade da engenharia atuar na defesa dos seus canteiros de trabalho, na sua autodefesa ou na defesa de barreiras e de obstáculos, as atividades consideradas imprescindíveis, tais como os reconhecimentos, a manutenção de pontos críticos e o lançamento de obstáculos, não devem sofrer solução de continuidade.

## ARTIGO II

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DE EXÉRCITO

### 6-5. PLANEJAMENTO

**a.** O planejamento da E Ex considera toda a faixa do terreno sob a responsabilidade do Ex Cmp, isto é, desde o seu limite de retaguarda até as forças de segurança mais avançadas.

**b.** O planejamento da E Ex é realizado por fases, de acordo com os planos táticos e logísticos, dos quais decorre.

**c.** Enquanto na ofensiva esse planejamento é dividido de acordo com as fases da operação, caracterizadas na maioria das vezes pela conquista de objetivos e pela necessidade da mudança do grupamento logístico recuado, na defensiva tem-se em vista a organização da posição como um todo, partindo da frente para a retaguarda.

**d.** Dessa forma, considerando que uma posição defensiva de Ex Cmp pode ter várias linhas de rebatimento e pode abranger uma área muito extensa, no interior da qual, em função do tempo, do pessoal e do material disponíveis, as linhas de rebatimento podem ser ou não inteiramente preparadas, deve ser realizado um levantamento total das necessidades de trabalhos de engenharia. Concluído esse levantamento, de acordo com a manobra do Ex Cmp, adota-se uma política de prioridades e, em seguida, estabelecem-se fases para sua execução.

**e.** O fator preponderante no planejamento da defesa do Ex Cmp é o prazo disponível para a execução dos trabalhos. O estabelecimento das fases para a execução desses trabalhos depende das prioridades adotadas e do tempo que se dispõe.

**f.** A coordenação com as seções do estado-maior assume um aspecto importante no planejamento da engenharia, considerando as necessidades simultâneas para a organização da posição e para o estabelecimento do sistema de apoio logístico do Ex Cmp, a limitação dos meios existentes e os prazos disponíveis. As disponibilidades de engenharia, normalmente, não satisfazem a todas as necessidades levantadas.

**g.** No que se refere exclusivamente às operações, a prioridade do apoio da E Ex pode ser determinada em relação às divisões e às brigadas subordinadas ou, dependendo da situação e da manobra do Ex Cmp, em relação a uma das ações principais da operação defensiva:

(1) retardamento à frente da área de defesa avançada;
(2) defesa da área de defesa avançada; ou
(3) conduta da defesa.

6-6. EMPREGO

**a.** A E Ex desdobra seus meios da mesma forma que na ofensiva, com seus elementos na área de retaguarda do Ex Cmp, para atender às necessidades de engenharia nessa área e para atender às necessidades de apoio adicional de engenharia às divisões e brigadas.

**b.** Os Gpt E executam trabalhos específicos em qualquer parte da zona de ação do Ex Cmp, particularmente os trabalhos no sistema de barreiras.

**c.** A fim de permitir um apoio adequado às divisões e às brigadas subordinadas, o engenheiro do exército fixa um limite avançado de trabalho que, dentro do possível, deve liberar a engenharia desses escalões dos encargos de construção das posições de rebatimento do Ex Cmp. Quando houver necessidade de realizar trabalhos à frente do limite avançado de trabalho, a E Ex executa-os através de apoio suplementar específico.

**d.** Quando a prioridade de apoio de engenharia recair sobre a defesa da área de defesa avançada, inclusive sobre as ações dinâmicas aí realizadas, o apoio é melhor prestado com os Gpt E desdobrados no terreno dentro do dispositivo de grupamentos justapostos ou justapostos-sucessivos. A profundidade das zonas de ação dos elementos subordinados ao Ex Cmp na área de defesa avançada, a natureza do terreno e a manobra do Ex Cmp são fatores que condicionam a escolha do tipo de dispositivo.

**e.** Se os Gpt E estão justapostos, cabe a cada um deles o apoio a uma ou mais divisões ou brigadas em linha e ainda encargos na área de retaguarda do Ex Cmp.

**f.** Quando a prioridade de apoio é atribuída às ações de retardamento à frente da área de defesa avançada, um dos Gpt E pode ter a missão de apoiar a organização da posição defensiva e realizar outros trabalhos de interesse do Ex Cmp. Nesse caso, os grupamentos podem ser sucessivos, pelo menos enquanto durarem as ações de retardamento.

**g.** Como o apoio às tropas que realizam o retardamento à frente da área de defesa avançada pode ser prestado sob a situação de comando reforço ou sob a forma de apoio suplementar específico, pode-se ainda neste caso, empregar Gpt E justapostos ou justapostos-sucessivos.

**h.** Quando houver reservas para serem empregadas diretamente sob o comando do Ex Cmp, cabe à E Ex apoiá-las, se necessário.

**i.** A fim de aliviar a engenharia dos elementos em primeiro escalão de trabalhos à retaguarda, a E Ex pode estabelecer apoio suplementar por área. A E Ex fixa um limite avançado de trabalho único, no caso desse apoio se efetivar na área de defesa avançada, que pode incluir as ações dinâmicas aí realizadas, ou estabelecendo um limite avançado de trabalho inicial e limites avançados de trabalho sucessivos, quando o apoio se estender também às ações de retardamento.

**j.** Quando houver uma grande unidade ou um grande comando na força de segurança, o apoio adicional da E Ex é prestado pelo Gpt E que tiver maior facilidade de ligação (melhores rodovias, menor quantidade de obstáculos a vencer) e, normalmente, sob a situação de comando de reforço.

**k.** Quando a força de segurança for constituída por dois ou mais elementos, diretamente subordinados ao Ex Cmp, o apoio adicional de engenharia pode ser prestado pelo Gpt E com maiores facilidades de ligação e mais bem eixadas, em relação aos elementos da força de segurança.

**l.** Por ser a defensiva uma atitude mais estática, não há, normalmente, dificuldade para um Gpt E apoiar um elemento que defenda uma zona de ação importante e outro elemento que defenda uma zona de ação secundária adjacente. Deve-se levar em conta, também, que no decorrer da conduta das operações defensivas, em uma defesa em posição, as profundidades das ações são relativamente pequenas. Não se deve descuidar, entretanto, de atribuir um grau maior de prioridade para a parte mais importante do terreno, por onde o inimigo deve, em princípio, conduzir sua ação principal.

**m.** Na defesa em posição realizada por um Ex Cmp, devem ser estabelecidos prazos para o apoio a ser prestado pela E Ex aos elementos da força de segurança, da área de defesa avançada e da área de retaguarda do Ex Cmp, porque as necessidades de apoio de engenharia variam no tempo e no espaço.

**n.** Até a hora da abordagem pelo inimigo do Limite Anterior da Área de Defesa Avançada (LAADA), pode haver necessidade de apoio adicional da E Ex para os elementos da força de segurança, para os da área de defesa avançada e para os da área de retaguarda do Ex Cmp. Após o acolhimento da força de segurança, desaparecem suas necessidades de apoio adicional de engenharia, mas podem permanecer ou mesmo aumentar, as necessidades desse apoio aos elementos da área de defesa avançada e da área de retaguarda, caso as posições defensivas dos elementos da área de defesa avançada não estejam concluídas.

**o.** Após o prazo em que o dispositivo defensivo deve estar pronto na área de defesa avançada, desaparecem, em princípio, as necessidades de apoio adicional de engenharia aos elementos dessa área. A partir desse momento, o esforço da E Ex é concentrado na área de retaguarda do Ex Cmp, para atender aos trabalhos de organização das posições (construção de barreiras e organização de núcleos, relativos às linhas de rebatimento do Ex Cmp). Assim sendo, meios de engenharia da E Ex, que apoiavam a frente – força de segurança e área de defesa avançada – são transferidos para a retaguarda.

**p.** Em uma defesa em posição do Ex Cmp, se as necessidades de apoio adicional de engenharia à força de segurança do Ex Cmp são grandes, pode-se colocar um Gpt E em apoio aos elementos dessa força. Esse grupamento, após o acolhimento, deve receber uma área de responsabilidade na área de retaguarda do Ex Cmp.

## ARTIGO III

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DIVISIONÁRIA

### 6-7. PLANEJAMENTO

**a.** No escalão divisão, o planejamento dos trabalhos de organização de uma posição defensiva é baseado, principalmente, nos prazos disponíveis. Os estudos são realizados com antecedência e, evidentemente, beneficiam-se dos estudos já realizados pelo Ex Cmp. Embora procure tirar partido, ao máximo, das informações e dos dados que o Ex Cmp possui, a ED realiza um estudo cuidadoso do terreno para a divisão e nos aspectos que possam interessar ao planejamento de engenharia .

**b.** O planejamento da ED é uma decorrência do planejamento realizado pela E Ex. Entretanto, no decurso de seu planejamento, a ED propõe à E Ex alterações nos apoios e nos encargos que lhe forem atribuídos, à medida que realiza o levantamento de suas necessidades e o confronto com suas disponibilidades.

**c.** Quando os prazos disponíveis para o preparo de uma posição defensiva são curtos, o planejamento é sumário, sendo estabelecidas as linhas mestras do sistema de barreiras e dos trabalhos de fortificações de campanha necessários.

**d.** Em razão das características próprias de uma operação defensiva, na qual as previsões relativas à organização e à condução da defesa têm importância capital na execução dos trabalhos de engenharia, impõe-se uma ligação estreita com os elementos do estado-maior geral divisionário, tendo em vista o estabelecimento das prioridades para a realização dos trabalhos e para o apoio aos elementos de manobra.

**e.** O planejamento da ED, nos seus detalhes mínimos, baseia-se nos prazos prováveis da intervenção do inimigo, estimados pelo E2. Assim, é possível planejar os obstáculos dos postos avançados gerais, se for o caso, e da barreira de cobertura imediata, até a hora provável de abordagem dos postos avançados gerais ou do LAADA, respectivamente. No interior da posição defensiva, é possível admitir-se, no planejamento, dependendo de vários fatores, que os trabalhos nos núcleos de aprofundamento das brigadas prossigam após o inimigo abordar a posição. Seguindo esse raciocínio, os prazos de conclusão dos trabalhos nos núcleos de aprofundamento de divisão podem ser um pouco mais dilatados e estimados pelo engenheiro divisionário em conjunto com o estado-maior divisionário, em cada situação específica.

**f.** Considerando que esse planejamento de engenharia é feito à base de estimativas sobre os prazos prováveis de intervenção do inimigo, deve o mesmo ser continuado, prevendo-se os trabalhos que devem ser realizados ou suprimidos, caso aquelas estimativas sejam ou não confirmadas.

**g.** À semelhança da E Ex, a prioridade do apoio da ED é determinada em relação às grandes unidades e unidades subordinadas ou, dependendo da situação e da manobra da divisão, em relação a uma das ações principais da defesa:

(1) retardamento à frente da área de defesa avançada;
(2) defesa da área de defesa avançada; ou
(3) conduta da defesa.

## 6-8. EMPREGO

**a.** O emprego da ED é muito influenciado pela evolução dos acontecimentos pela qual, normalmente, passa uma situação defensiva. Antes de o inimigo abordar o LAADA, a prioridade de apoio é dada, em princípio, ao retardamento à frente da posição e à organização da área de defesa avançada. Na conduta da defesa, embora prossigam ainda alguns trabalhos técnicos de estradas e de fortificações de campanha, a prioridade de apoio é, normalmente, atribuída às ações dinâmicas da defesa.

**b.** Da mesma forma que nas operações ofensivas, o planejamento do emprego dos meios da ED considera que a execução das tarefas pode ser feita por:

(1) atribuição de áreas de responsabilidade;
(2) atribuição de missões específicas; ou
(3) combinação das duas anteriores.

**c.** Os batalhões de engenharia recebem, em conseqüência, áreas de responsabilidade, justapostas ou sucessivas, ou missões específicas.

**d.** Normalmente, a ED busca empregar os seus meios de modo centralizado e planeja o seu desdobramento da seguinte forma:

(1) Antes do inimigo abordar a posição defensiva, a ED procura manter a centralização das unidades e dos recursos de engenharia para a organização da posição defensiva, que permanecem sob o seu controle. Os elementos de engenharia são empregados em apoio ao conjunto para a execução de trabalhos de interesse do conjunto da divisão. Quando necessário, um mínimo de elementos de engenharia presta apoio aos elementos de manobra subordinados normalmente sob a forma de apoio suplementar às engenharias de brigada ou em uma situação de comando. As unidades empregadas diretamente pela divisão de exército podem necessitar de elementos em apoio direto.

(2) Após a abordagem do inimigo, um efetivo mínimo de engenheiros apóia os elementos de primeiro escalão sob uma forma de apoio ou uma situação de comando, para possibilitar a rápida recuperação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais. Os demais meios disponíveis de engenharia prosseguem na organização da defesa mais em profundidade e no apoio geral às atividades da área de retaguarda, ficando em condições de apoiar a reserva quando empregada e as forças de SEGAR.

**e.** A divisão de exército, por proposta de seu engenheiro divisionário,

pode atribuir às brigadas a realização de trabalhos de interesse da divisão.

6-9. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** Para atender toda a organização da posição defensiva da divisão, a ED pode receber apoio da E Ex, quando houver insuficiência de meios orgânicos.

**b.** Quando a divisão recebe uma zona de ação na área de defesa avançada, a E Ex presta, normalmente, um apoio suplementar. Esse apoio é dado, mais freqüentemente, para a realização de trabalhos específicos de organização da posição defensiva e preparo dos obstáculos táticos. A E Ex pode, também, fixar um LAT, mediante entendimentos com a ED.

**c.** Quando a divisão atua como força de segurança, à frente da área de defesa avançada, o apoio da E Ex consiste na realização de trabalhos específicos na zona de ação da divisão, tais como: manutenção de estradas e pontos críticos, construção de barreiras e preparo de destruições. Além desse apoio, pode ocorrer a necessidade de se atribuir um reforço de engenharia à divisão, levando-se em conta a largura e a profundidade da sua zona de ação, bem como a sua própria constituição em meios de combate.

**d.** Quando a divisão atua como força de contra-ataque nas ações dinâmicas da defesa, pode receber um apoio de engenharia do escalão superior, normalmente, na situação de reforço ou sob a forma de apoio suplementar.

## ARTIGO IV

## PECULIARIDADES DA ENGENHARIA DE BRIGADA

6-10. GENERALIDADES

**a.** Uma brigada, na defensiva, é empregada nas seguintes situações:

(1) como força de segurança, à frente da área de defesa avançada ou realizando uma flancoguarda;

(2) como força da área de defesa avançada; ou

(3) como reserva.

**b.** Em cada uma dessas situações, o apoio de engenharia apresenta-se com características próprias. Quando uma brigada atua como força de segurança, as ações podem assumir características de movimentos retrógrados, enquanto que, quando uma brigada recebe a missão de realizar ações dinâmicas da defesa, as características se assemelham às das operações ofensivas.

## 6-11. PLANEJAMENTO

**a.** No planejamento, é levado em conta que a realização do grosso dos trabalhos é da responsabilidade dos elementos que estão previstos para ocupar a posição, cabendo à engenharia a execução daqueles que exijam uma técnica mais apurada e/ou equipamento especializado.

**b.** O comandante da engenharia de brigada é o responsável pela elaboração do planejamento do sistema de barreiras. O trabalho obedece às diretrizes do escalão superior e do comandante da brigada e é realizado em íntima ligação com os integrantes do estado-maior dessa grande unidade.

**c.** Cabe aos elementos da brigada, o preparo dos núcleos de aprofundamento da brigada e dos núcleos defensivos. Entretanto, em certas circunstâncias, a engenharia da brigada pode ficar encarregada do preparo de alguns núcleos de aprofundamento e mesmo colaborar no preparo dos núcleos de primeiro escalão.

## 6-12. EMPREGO

**a. Brigada como força de segurança -** Uma brigada como força de segurança, à frente da área de defesa avançada, realiza, normalmente, um movimento retrógrado e o emprego da engenharia de brigada segue o que está estabelecido no Capítulo 7 deste manual.

**b. Brigada como força da área de defesa avançada**

(1) O emprego da engenharia de brigada, neste caso, depende, essencialmente, da grande centralização dos trabalhos de preparação da posição.

(2) Quando se dispõe de bastante tempo para a organização da posição defensiva, a engenharia da brigada é empregada, normalmente, centralizada. Os elementos de engenharia são empregados em apoio ao conjunto para a execução de trabalhos de interesse do conjunto da brigada. Na iminência da abordagem da posição pelo inimigo, o engenheiro de brigada atribui elementos de engenharia em apoio direto às forças que ocupam a área de defesa avançada, para possibilitar a rápida recuperação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais. Os demais meios disponíveis da engenharia de brigada prosseguem na organização da defesa mais em profundidade e no apoio geral às atividades da área de retaguarda, ficando em condições de apoiar a reserva da brigada quando empregada.

(3) Quando os prazos são curtos (normalmente até duas jornadas), a engenharia se desdobra, desde o início, em:

(a) elementos em apoio ao conjunto, para a execução de trabalhos de interesse do conjunto da brigada, em particular, os trabalhos de organização da posição e os de estradas;

(b) elementos em apoio direto ou na situação de comando de reforço às peças de manobra que ocupam a área de defesa avançada, de acordo com as necessidades; e

(c) elementos em apoio suplementar, de acordo com as necessidades.

(4) Na conduta da defesa, a engenharia de brigada apóia os contra-ataques realizando, particularmente, os trabalhos de abertura e fechamento de passagens nos obstáculos. Esse apoio é normalmente propiciado pelos elementos que, inicialmente encarregados do apoio ao conjunto, mantêm-se em condições de apoiar a reserva quando empregada.

**c. Brigada como reserva**

(1) A engenharia da brigada reserva deve ser empregada antes mesmo que a brigada receba missão.

(2) Na fase de organização da posição defensiva, a engenharia de brigada, além de participar ativamente do planejamento do emprego da reserva, atua centralizadamente, realizando trabalhos na área de retaguarda do escalão superior, particularmente aqueles que possam interessar diretamente ao futuro emprego da reserva.

(3) Na conduta da defesa, particularmente quando a reserva recebe a missão de contra-atacar, a engenharia de brigada desdobra-se da seguinte forma:

(a) elementos em apoio às peças de manobra da brigada, em princípio dentro das dosagens básicas de apoio; e

(b) elementos em apoio ao conjunto, para a execução de trabalhos de interesse do conjunto da brigada, principalmente os de estradas e os de pontes.

## 6-13. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Brigada como força de segurança -** As funções de apoio de engenharia ficam caracterizadas principalmente pelos seguintes trabalhos.

(1) Estradas e pontes visando, principalmente, ao suprimento da brigada e de seus elementos subordinados e aos eixos de retraimento.

(2) Organização do terreno – Obstáculos, principalmente destruições nos pontos críticos, ao longo dos prováveis eixos de progressão do inimigo.

**b. Brigada como força da área de defesa avançada -** As funções de apoio à contramobilidade, à proteção, à mobilidade e de apoio geral são desenvolvidas normalmente pelas tropas de engenharia, caracterizando-se particularmente nas seguintes atribuições.

(1) Trabalhos de estradas e de pontes restritos à manutenção da rede necessária à organização da posição defensiva, ao transporte, principalmente de suprimentos, e à execução dos contra-ataques da brigada na conduta da defesa.

(2) Organização do terreno

(a) Os trabalhos necessários são os ligados, particularmente, à organização da posição defensiva da brigada. A construção de obstáculos, principalmente os que exijam mão-de-obra e/ou equipamento especializados, consomem grande parte das disponibilidades em pessoal de engenharia.

(b) Nas defensivas em largas frentes, face à impossibilidade das brigadas ocuparem efetivamente toda a extensão das frentes atribuídas, uma judiciosa seleção e localização das barreiras compensa, em parte, a falta de apoio mútuo entre seus núcleos de defesa.

(c) Em partes da frente julgadas secundárias, as barreiras podem proporcionar economia de forças.

(d) Dependendo do tipo de brigada, da situação tática, dos meios (material, mão-de-obra e recursos de transporte) e prazos disponíveis e das características da área de operações, o sistema de barreiras será uma série de obstáculos táticos coordenados e integrados ao esquema de manobra. Quando a situação tática exigir e as condições de execução permitirem, o sistema de barreiras poderá atingir uma forma celular e contínua de obstáculos. Caso o atacante não concretize as suas possibilidades, os trabalhos de organização da posição defensiva prosseguem, visando complementar os já executados e aumentar o valor defensivo do terreno.

(e) Ligado ainda à organização da posição defensiva, ressaltam os trabalhos de engenharia em apoio à proteção, tais como:

1) construção de abrigos para o comando e para a observação;

2) construção de instalações para suprimentos; e

3) organização de núcleos de aprofundamento da brigada, quando excedam às possibilidades da reserva ou quando a tropa prevista para a sua ocupação não estiver disponível em tempo útil.

**c. Brigada como reserva**

(1) Na fase da organização da posição defensiva, a brigada como reserva do escalão superior pode ser designada para cooperar na organização da posição defensiva do escalão que a enquadra. Nesse caso, é normal a atribuição de trabalhos na área de retaguarda do escalão superior à engenharia de brigada, particularmente os de barreiras e os de núcleos de aprofundamento.

(2) Na conduta da defesa, depois de o inimigo ter tomado contato com a área de defesa avançada, a brigada reserva pode ser empregada pelo escalão superior, nos contra-ataques ou no aprofundamento da defesa. No primeiro caso, os trabalhos normais são semelhantes aos das operações ofensivas, merecendo destaque o apoio à mobilidade, com trabalhos referentes às estradas, às pontes e à abertura de passagens em obstáculos. No segundo caso, a engenharia da brigada que aprofunda a defesa, normalmente, prossegue nos trabalhos de organização do terreno, complementando a construção de barreiras e de núcleos de aprofundamento.

## 6-14. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** Se a brigada atua como força de segurança, à frente da área de defesa avançada, o apoio do escalão superior, normalmente, é prestado sob a situação de reforço em material e/ou em pessoal.

**b.** Se a brigada faz parte da força da área de defesa avançada, o apoio do escalão superior, normalmente, consiste de um apoio suplementar, por área ou específico, ou sob a situação de reforço.

**c.** Se a brigada é empregada como força de contra-ataque nas ações dinâmicas da defesa, pode receber um apoio de engenharia do escalão superior sob a situação de reforço, prioritariamente, ou sob a forma de apoio suplementar.

# CAPÍTULO 7

# A ENGENHARIA NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

## ARTIGO I

## CONCEPÇÃO GERAL DO APOIO DE ENGENHARIA NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

### 7-1. GENERALIDADES

**a.** Um movimento retrógrado é uma manobra executada para a retaguarda ou para longe do inimigo. Normalmente, é parte integrante de um esquema de manobra maior, que visa recuperar a iniciativa e destruir o inimigo. Seu propósito é obter uma situação mais favorável ou evitar que uma situação desfavorável ocorra. Seus objetivos são ganhar tempo, preservar forças, evitar o combate em condições indesejáveis, ou conduzir o inimigo para uma posição desfavorável. Os movimentos retrógrados podem facilitar a reposição de forças, encurtar as distâncias de apoio logístico ou possibilitar a retirada de forças para emprego em outro lugar.

**b.** As necessidades de apoio de engenharia são semelhantes nas operações defensivas e nos movimentos retrógrados. Apesar disso, a ênfase de apoio aos movimentos retrógrados recai sobre os trabalhos que impeçam ou dificultem a mobilidade do inimigo. Em função da maior extensão da zona de ação, as necessidades são também maiores, exigindo um grande volume de trabalhos de engenharia.

### 7-2. MISSÃO

**a.** A principal missão da engenharia nos movimentos retrógrados é na contramobilidade, dificultando, ao máximo, o movimento do inimigo. Além

disso, deve apoiar a mobilidade, facilitando o movimento das forças amigas. Deve-se considerar ainda que a missão da engenharia é executada em terreno de posse das forças defensoras e que todos os trabalhos realizados para retardar o avanço do inimigo resultam em benefício para as tropas amigas.

**b.** O apoio da engenharia aos movimentos retrógrados é bastante difícil, devido:

(1) às grandes necessidades de trabalhos técnicos, que exigem preparação meticulosa, muitas vezes, longa e complexa;

(2) a algumas características desse tipo de operação, tais como, inferioridade aérea, possibilidades de ação do inimigo sobre a retaguarda, deficiência de meios para guarnecer adequadamente toda a frente, exigüidade do tempo disponível, necessidade de preparar várias posições; e

(3) ser uma operação que depende muito da eficiência dos obstáculos dinâmicos (como os campos de minas lançadas por dispersão) ou de rápida execução (pré-fabricados, pré-preparados, minas lançadas por meios mecânicos, abatises, armadilhas e destruições).

**c.** Especial atenção deve ser dada à sincronização, particularmente no que diz respeito à dificuldade de coordenar o acionamento das destruições, retardando-as ao máximo, a fim de manter os itinerários abertos para as forças amigas. Muitas vezes, o acionamento somente tem lugar quando o objeto da destruição está na iminência da queda nas mãos do inimigo. Isso torna a operação extremamente delicada, exigindo íntima ligação entre os escalões empenhados e os elementos de engenharia encarregados daquela tarefa.

**d.** Nos movimentos retrógrados, a engenharia também pode vir a cumprir missões como a defesa de obstáculos e de barreiras, quer atuando isoladamente, quer em combinação com as outras armas.

## 7-3. PLANEJAMENTO DO APOIO

**a.** O engenheiro planeja o apoio aos movimentos retrógrados baseado no processo de estudo de situação e considerando as seguintes peculiaridades:

(1) planejamento altamente centralizado e execução dos trabalhos fortemente descentralizada;

(2) ênfase à obtenção e manutenção de mobilidade superior à do atacante para as unidades empenhadas nas operações retrógradas;

(3) lançamento de obstáculos com maior profundidade do que nas operações defensivas;

(4) ordenação dos trabalhos de engenharia pela prioridade e urgência;

(5) o escalão superior normalmente fornece forte apoio de engenharia, sendo comum a existência simultânea e no mesmo espaço de tropas de engenharia orgânicas e da E Ex; e

(6) diversas situações em que há vantagens em colocar a engenharia na situação de comando de reforço, face à fluidez e dinâmica das operações e da necessidade de íntima associação com a tropa apoiada.

**b.** Na ação retardadora, o esforço de engenharia centra-se na contramobilidade. Entretanto, busca também aumentar a mobilidade e a proteção da força apoiada. A engenharia, prioritariamente, participa da construção de obstáculos à frente e entre as posições, da construção de posições de retardamento a serem ocupadas e do balizamento e melhoramento dos itinerários de retraimento e de suprimento. Quando os elementos de manobra retraem para as posições subsequentes, os obstáculos planejados barram alguns itinerários para o avanço do inimigo e os comandantes sabem se o inimigo pode explorar algum corredor de mobilidade aberto para a próxima linha de retardamento, buscando atrair o inimigo para a frente defensiva desejada. Em certas situações, pode ser necessário o apoio de engenharia à transposição de curso de água obstáculo.

**c.** No retraimento, a engenharia presta apoio ao desengajamento voluntário e ao movimento das forças amigas para a retaguarda ou para outra posição. Os engenheiros podem lançar obstáculos para prevenir ou reduzir uma possível pressão do inimigo. Caso o inimigo tente impedir o retraimento, a engenharia pode realizar abertura de brechas em obstáculos ou manutenção e reparação de itinerários. O apoio à travessia de oportunidade de cursos de água obstáculo também pode ocorrer. Quando as forças em retraimento ultrapassam outras linhas amigas, ambas as engenharias podem coordenar o planejamento e a execução de trabalhos necessários a apoiar esse movimento, normalmente, ao longo dos itinerários e corredores de mobilidade utilizados dentro da zona de ação do elemento de manobra ultrapassado.

**d.** Na retirada, o planejamento de engenharia propicia apoio ao movimento de tropas que não estão em contato com o inimigo e deslocam-se para a retaguarda. O foco do apoio de engenharia é a mobilidade, particularmente a velocidade de progressão, da força em retirada, sendo normais os trabalhos de manutenção e reparação de pontes e estradas. Os meios necessários à abertura de passagens em obstáculos e à travessia de cursos de água também devem estar disponíveis. Os trabalhos de apoio à contramobilidade e à proteção das forças de retaguarda do movimento também são planejados.

**e.** Como ganhar a iniciativa das ações é vital para o sucesso das operações, o apoio de engenharia aos movimentos retrógrados deve assegurar uma rápida transição para a ofensiva ou defensiva. A estrutura de apoio deve ter a agilidade física necessária para essa transição. Por exemplo, a zona de obstáculos lançada na ação retardadora tem de permitir a liberdade de manobra necessária para as ações ofensivas. Na transição para a defensiva, a engenharia deve estar preparada para preparar núcleos de defesa, para lançar obstáculos que barrem a progressão inimiga e restrinjam a liberdade de manobra inimiga. Neste caso, a prioridade do apoio de engenharia passa para a contramobilidade e a proteção e exige que o apoio logístico esteja preparado para o aumento de consumo de suprimento das classes IV e V (minas).

## 7-4. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** O sistema engenharia nos movimentos retrógrados fornece prioritariamente o apoio à contramobilidade e à proteção na ação retardadora, e o apoio à mobilidade no retraimento ou na retirada. O apoio geral em proveito de todas as forças em campanha, através dos mais diversos trabalhos, são sempre realizados em todos os tipos de movimentos retrógrados. Os trabalhos planejados e executados atendem às necessidades das forças empregadas, podendo serem mais específicos para um determinado tipo de apoio ou estarem presentes em mais de uma das atribuições de engenharia.

**b. Reconhecimentos e estudo do terreno** - Apesar de o terreno já ser, normalmente, conhecido pelas tropas que realizam os movimentos retrógrados, é indispensável a atualização permanente das informações e das análises sobre ele, em conseqüência de grandes mudanças que podem surgir, decorrentes, por exemplo, de bombardeios da artilharia e da força aérea inimigas, da ação de sabotadores e das condições meteorológicas. Esses dados e outros necessários ao estabelecimento de obstáculos, ao melhoramento de estradas, à construção ou reforçamento de pontes e pontilhões, são obtidos nos reconhecimentos de engenharia, que dão ênfase especial às estradas necessárias ao suprimento e ao retraimento e aos pontos críticos.

**c. Estradas e pontes**

(1) Os trabalhos de engenharia nas estradas e pontes visam facilitar ao máximo o movimento, quer dos suprimentos da retaguarda para a frente, quer das unidades, da frente para a retaguarda. As estradas devem ser selecionadas meticulosamente, a fim de que os trabalhos de melhoramento, reparação, conservação e construção fiquem restritos ao mínimo indispensável. As pontes também são selecionadas cuidadosamente, para que nelas sejam realizados os trabalhos estritamente necessários à sua utilização com segurança.

(2) Os trabalhos de reparação assumem, normalmente, importância primordial, uma vez que o inimigo procura por todos os meios (artilharia, força aérea, sabotadores, pára-quedistas, guerrilheiros) desorganizar nosso sistema de transportes, atuando principalmente nos pontos críticos - pontes, viadutos, entroncamentos, cortes, aterros e túneis - das rodovias e ferrovias.

(3) Os trabalhos de conservação devem manter em condições de tráfego as estradas necessárias ao movimento retrógrado, para que este se realize sem desgaste para a tropa e para o material e não sofra retardos que o comprometam.

(4) Os melhoramentos são reduzidos ao mínimo indispensável à execução da manobra, assim como a construção de pistas, desvios, pontes e pontilhões.

(5) O material de pontes de equipagem é usado com maior freqüência do que o de circunstância, pela facilidade e oportunidade de construção.

**d. Organização do terreno**

(1) No retardamento do inimigo - ações na defesa das posições de retardamento - é normal:

(a) lançar obstáculos em cada posição, priorizando as direções mais favoráveis à penetração de blindados inimigos, em função do curto prazo disponível e da impossibilidade de atender toda a extensa frente com a densidade de obstáculos desejada. Como o movimento retrógrado nas posições se faz em largas frentes, é comum haver partes não ocupadas no dispositivo. Esses vazios devem coincidir com as áreas passivas, que são agravadas por obstáculos artificiais, particularmente, nas regiões mais favoráveis à sua transposição;

(b) lançar o máximo de obstáculos entre as posições sucessivas, de modo a dar continuidade às zonas de obstáculos. Como o movimento do inimigo se realiza, normalmente, sobre os corredores de mobilidade – rodovias, linhas de crista favoráveis, ferrovias e rios navegáveis – sobre eles é colocada a maior densidade de obstáculos;

(c) lançar obstáculos e barreiras para proteção dos flancos;

(d) preparar destruições para serem acionadas pelas retaguardas ou pelos últimos elementos da força de segurança;

(e) lançar armadilhas e minas de ação retardada, que desorganizam as colunas avançadas inimigas, após as forças defensivas terem realizado seu retraimento e sua retirada.

(2) Os obstáculos entre as posições de retardamento têm grande influência na condução dos movimentos retrógrados. O valor desses obstáculos e a densidade com que são estabelecidos, particularmente sobre os itinerários, são tanto maiores quanto menor é o tempo disponível para organizar cada posição sucessiva. Eles são um dos meios mais eficazes para permitir à força que vai ocupar uma posição intermediária, ganhar o tempo necessário para sua instalação, antes que o inimigo consiga abordar a posição. Qualquer tipo de obstáculo pode ser empregado para retardar e desorganizar a progressão inimiga, contudo, os obstáculos dinâmicos ou pré-fabricados ou pré-preparados (como campos de minas dispersáveis, as destruições e os obstáculos em estradas) têm o seu máximo emprego nos movimentos retrógrados, pela relativa rapidez e facilidade de execução.

(3) A engenharia é empregada, também, na organização das posições sucessivas, sendo comum que seus elementos se desloquem com antecedência, para os locais das futuras posições, de modo que quando as tropas aí chegarem tenham apenas de completar os trabalhos de organização ou, em certos casos, somente ocupar a posição.

(4) A realização de outros trabalhos, como limpeza dos campos de tiro, construção de espaldões e abrigos para armas e pessoal, e construção de obstáculos que interessam à segurança aproximada, é reduzida ao mínimo necessário.

**e.** A engenharia tem os encargos normais de apoio geral de engenharia nos movimentos retrógrados. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições. O apoio geral compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno e a produção de água tratada, entre outros trabalhos.

## ARTIGO II

## A ENGENHARIA DE EXÉRCITO NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

### 7-5. PLANEJAMENTO

**a.** O planejamento da engenharia de exército nos movimentos retrógrados, assemelha-se ao que se realiza para uma defesa em posição, considerando-se, entretanto, alguns aspectos particulares, decorrentes das características da operação e do escalão.

**b.** O movimento retrógrado requer, permanentemente, uma participação de vulto da engenharia. Por não ser possível uma conveniente oposição ao avanço do inimigo, devido à carência de meios e à exigüidade do tempo, impõe-se a concentração dos esforços na organização, apenas, de certas áreas escolhidas em função da operação, do inimigo e das características naturais do terreno.

**c.** O confronto das necessidades gerais com as disponibilidades em meios, a concepção da manobra a realizar pelo exército de campanha e os prazos admitidos permitem ao comandante do exército expedir uma diretriz para a elaboração e coordenação do planejamento do apoio de engenharia em toda a zona de ação.

### 7-6. EMPREGO

**a.** Em princípio, a engenharia de exército não intervém, diretamente, na execução dos movimentos retrógrados. Cabe-lhe, nos limites de suas possibilidades, apoiar, convenientemente, a engenharia das divisões e das brigadas diretamente subordinadas, seja realizando trabalhos em benefício das mesmas (apoio suplementar), seja fornecendo-lhes meios em pessoal e material. O apoio suplementar consiste, normalmente, na realização de trabalhos específicos na zona de ação das divisões e das brigadas diretamente subordinadas (apoio suplementar específico), tais como: a manutenção de estradas e de pontos críticos, a construção de barreiras, o preparo de posições de retardamento e de destruições. A engenharia de exército pode ainda, realizar o apoio suplementar por área fixando limites avançados de trabalhos (LAT) sucessivos, de acordo com os prazos disponíveis e as necessidades de trabalho das posições de retardamento. Pode, também, combinar essas formas de apoio.

**b.** Os grupamentos de engenharia podem ser empregados nos dispositivos justapostos, sucessivos ou justapostos-sucessivos. É importante que os itinerários a serem utilizados por uma divisão ou brigada fiquem sob a responsabilidade de um mesmo grupamento, o que facilita os trabalhos de estradas e permite a coordenação dos obstáculos neles estabelecidos com a manobra dos elementos que utilizam essas estradas.

**c.** Quando o exército de campanha emprega diretamente sob seu controle elementos que não dispõem de engenharia orgânica, cabe à engenharia de exército apoiá-los, normalmente, sob uma das situações de comando.

7-7. EXECUÇÃO DO APOIO

Dentre as tarefas que a engenharia de exército executa nos movimentos retrógrados, destacam-se:

**a.** a manutenção da rede de estradas, de modo a assegurar o fluxo contínuo de suprimentos para a frente e o movimento das unidades da frente para a retaguarda;

**b.** o apoio à instalação das áreas de apoio logístico do exército de campanha e para as suas mudanças, quando for o caso; e

**c.** a realização de trabalhos de organização do terreno nas posições de retardamento mais à retaguarda.

## ARTIGO III

## A ENGENHARIA DIVISIONÁRIA NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

7-8. PLANEJAMENTO

**a.** De acordo com a diretriz da engenharia de exército, com as prescrições do plano de barreiras do exército de campanha e com a diretriz do comandante da divisão, o engenheiro divisionário realiza os estudos e os reconhecimentos preliminares que permitem assessorar o comandante da divisão na concepção geral da manobra.

**b.** Uma vez esboçada a manobra do comandante da divisão e já de posse das instruções e dos planos do escalão superior, o engenheiro divisionário inicia seu planejamento examinando, particularmente, as disponibilidades da sua divisão.

**c.** Antes do estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, o engenheiro divisionário faz uma estimativa rápida dos dados existentes e das necessidades, levando em conta a natureza do terreno, particularmente os obstáculos, o estado das rodovias, a natureza do solo, entre outros fatores. Essa estimativa global das necessidades abrange:

(1) mão-de-obra (pelotões-hora);
(2) equipamento; e
(3) material (tonelagem).

**d.** Em função dos meios disponíveis, o engenheiro divisionário:

(1) estabelece os trabalhos a serem executados;
(2) propõe os encargos que devem caber à engenharia divisionária e

às grandes unidades e unidades diretamente subordinadas à divisão;

(3) reparte as missões a seu cargo, inclusive obstáculos, pelos seus elementos orgânicos e pelos elementos de engenharia do escalão superior em apoio adicional;

(4) estabelece as normas necessárias à execução dos trabalhos de engenharia, em função das prioridades fixadas pelo comandante da divisão; e

(5) fixa as condições técnicas a obedecer.

**e.** O engenheiro divisionário estabelece as condições da passagem progressiva das zonas de obstáculos e das destruições, preparadas pela engenharia de divisão, para a responsabilidade das brigadas. Prevê a oportunidade da passagem, de todo ou de parte do pessoal que executa aquela preparação, ao controle das brigadas. Eventualmente, também prevê a permanência de seus elementos nos trabalhos de lançamento de obstáculos e da organização das posições que passam para a responsabilidade das brigadas.

**f.** O ED consubstancia todos os aspectos relativos à engenharia da divisão, incluindo o apoio adicional da E Ex, elaborando:

(1) o plano de barreiras (ou de obstáculos) da divisão;

(2) os subparágrafos de engenharia dos planos de operações e das ordens de operações da divisão;

(3) outras informações de engenharia que devam constar dos planos de operações e das ordens de operações da divisão; e

(4) a ordem de operações da engenharia divisionária.

**g.** Nos movimentos retrógrados, as necessidades em trabalhos são, em geral, muito grandes em relação ao tempo disponível para executá-los. Conseqüentemente, a engenharia de exército apóia a engenharia divisionária tomando o seu cargo, normalmente, os trabalhos na área de retaguarda da divisão, pelo estabelecimento de um apoio suplementar.

**h.** O engenheiro divisionário considera a necessidade de todo o pessoal disponível da divisão participar da execução dos trabalhos. Assim, a infantaria é empregada com prioridade, na construção de núcleos de defesa e de pontos fortes; a artilharia na organização da defesa de suas posições e as comunicações na organização da defesa de suas instalações.

**i.** A engenharia, tanto quanto possível, é empregada na execução:

(1) dos obstáculos, particularmente os que exijam técnica, equipamento ou pessoal especializados;

(2) dos trabalhos de interesse comum;

(3) dos trabalhos com características técnicas especiais, nas posições e entre elas; e

(4) da manutenção da rede rodoviária.

**j.** Nada impede, em princípio, que as outras armas e os serviços, além de suas missões de organização da defesa, possam, também, receber encargos que incluem trabalhos de interesse do conjunto.

**k.** Antes da decisão do comandante da divisão, o engenheiro divisionário deve estar em condições de:

(1) apresentar suas sugestões sobre a manobra e as adaptações desejáveis;

(2) propor uma repartição de trabalhos e de responsabilidades;

(3) definir as necessidades complementares em unidades, equipamentos e materiais;

(4) fixar as melhores condições de execução; e

(5) propor medidas de ordem técnica.

**l.** Uma vez conhecida a decisão do comandante da divisão, o engenheiro divisionário inicia o planejamento detalhado do emprego da engenharia, que é realizado em estreita ligação com todas as seções do estado-maior divisionário.

## 7-9. EMPREGO

**a.** Nos movimentos retrógrados, dois aspectos influenciam diretamente o emprego da engenharia divisionária: a missão do elemento apoiado e a fase da operação. Uma divisão de exército realizando um movimento retrógrado tem elementos seus empenhados em vários tipos de missão. Há muitas diferenças na atuação de elementos divisionários, nas fases do planejamento e da preparação das posições de retardamento, em relação à fase da execução do movimento retrógrado propriamente dito.

**b.** Em função das diversas missões que podem ser atribuídas ao elemento apoiado, o emprego da engenharia assume aspectos peculiares semelhantes ao emprego em outras operações. Assim, pode ser semelhante ao apoio à mobilidade na marcha para o combate (retraimento) ou na marcha administrativa (retirada) ou no ataque (contra-ataque de desaferramento) e ao apoio à contramobilidade na defesa em posição (posições de retardamento).

**c.** No que se refere às fases da operação, a engenharia tem seu planejamento eminentemente centralizado. Na preparação das posições de retardamento e das zonas de obstáculos e na fase da execução dos movimentos retrógrados observa-se a necessidade de descentralização. É normal a engenharia divisionária reforçar com efetivos reduzidos, inferiores a pelotão de engenharia de combate, os destacamentos retardadores das outras armas para realizar o acionamento das destruições.

**d.** Quanto às destruições, deve-se ressaltar a importância da coordenação entre os diversos elementos interessados para que seu acionamento seja oportuno (sincronização). O comandante da divisão, através de medidas adequadas, deve assegurar-se que os pontos críticos não sejam destruídos prematuramente, bem como não sejam capturados intactos pelo inimigo.

**e.** Quando a divisão emprega, diretamente sob seu comando, unidades que não dispõem de engenharia orgânica, cabe à engenharia divisionária a tarefa de apoiá-las, normalmente, sob a situação de comando de reforço.

7-10. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** Entre as atribuições de engenharia já citadas anteriormente, o apoio da engenharia divisionária aos movimentos retrógrados inclui a realização de destruições, o lançamento de campos de minas e de outros obstáculos e a assistência técnica a outras unidades na organização do terreno.

**b.** Em um movimento retrógrado, o comandante da divisão, mediante ordem ou de acordo com as disposições do escalão superior, é responsável pelas destruições e pela instalação e remoção de obstáculos em sua zona de ação. Todas as tropas devem, em certos aspectos, participar desse plano, inclusive no que diz respeito à destruição dos equipamentos e suprimentos orgânicos que possam vir a cair em mãos do inimigo, cujos procedimentos, normalmente, fazem parte das normas gerais de ação da unidade. A engenharia divisionária deve ser bem instruída e equipada para supervisionar e executar as operações de destruição e de remoção de obstáculos.

7-11. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** Nos movimentos retrógrados, o apoio de engenharia que a divisão recebe do escalão superior apresenta características muito semelhantes ao apoio que recebe nas operações defensivas, quando atua como força de segurança. O apoio consiste na realização de trabalhos específicos por parte da engenharia de exército na zona de ação da divisão, principalmente, trabalhos de estradas, manutenção de pontos críticos, preparação de destruições e construção de barreiras. Pode ocorrer, também, o recebimento de meios em pessoal e material em reforço.

**b.** A engenharia de exército, mediante entendimento com a engenharia divisionária, pode estabelecer limites avançados de trabalho sucessivos que acompanham o movimento da divisão para a retaguarda. Esses LAT sucessivos são planejados aproveitando algumas das linhas de controle do movimento retrógrado e considerando os prazos disponíveis em cada uma delas. Deve-se evitar a mudança excessiva desses limites e a flutuação exagerada da área de trabalho.

## ARTIGO IV

## A ENGENHARIA DE BRIGADA NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

7-12. GENERALIDADES

As brigadas, normalmente, realizam o movimento retrógrado cumprindo uma das seguintes missões: ocupação de posições de retardamento, retraimento, retirada e força de segurança (à frente, nos flancos e à retaguarda), ou em outras situações, desde que sejam determinadas pela própria missão ou sejam impostas pela atuação do inimigo. A situação vivida pela brigada influi, diretamente, nas características do apoio prestado por sua engenharia.

## 7-13. PLANEJAMENTO

**a.** O planejamento da engenharia da brigada nos movimentos retrógrados é o mais completo possível e é coordenado com a manobra da brigada, abrangendo todas as fases das operações e atendendo às imposições do escalão superior, tendo em vista as operações futuras.

**b.** O planejamento da engenharia, feito de acordo com a manobra a ser realizada pela brigada, abrange o planejamento do apoio a ser prestado na organização das várias posições de retardamento, aos destacamentos retardadores entre as posições e às colunas que realizam a retirada, além do planejamento dos obstáculos a serem lançados e das destruições a serem realizadas entre as posições.

## 7-14. EMPREGO

**a.** Nos movimentos retrógrados, o emprego de algumas frações da engenharia de brigada pode ser descentralizado, em função da manobra realizada pela brigada.

**b.** Na retirada, a engenharia de brigada é empregada de forma descentralizada. Cada coluna de marcha recebe um reforço de engenharia de valor compatível. Parte da engenharia fica sob o controle do engenheiro da brigada tendo em vista atender a situações de emergência e outros trabalhos de interesse do conjunto, particularmente, de estradas.

**c.** Quando a brigada realiza uma ação retardadora em posições sucessivas, a engenharia nessas posições atua com elementos em reforço às diferentes unidades da brigada na área a defender e os demais sob o controle da engenharia de brigada para o apoio ao conjunto. Quando os prazos a ganhar nas diversas posições de retardamento for longo (2 jornadas ou mais), pode-se adotar a forma de apoio direto, aumentando a centralização dos meios de engenharia. Neste tipo de operação, a engenharia fornece também reforços aos destacamentos retardadores que atuam entre as posições. A dosagem de engenharia é função da missão, do valor dos destacamentos, do terreno e do inimigo.

**d.** Quando a brigada retrair de uma posição, em uma situação típica, sua força de cobertura é constituída, normalmente, por uma força-tarefa que deve estar integrada por elementos de engenharia.

## 7-15. EXECUÇÃO DO APOIO

**a.** A engenharia da brigada realiza as principais atribuições já citadas anteriormente, em função do movimento retrógrado a ser realizado.

**b.** A rede mínima de estradas a ser planejada e mantida pela engenharia evolui com a flutuação do movimento retrógrado e deve incluir:

(1) itinerários de retraimento entre as posições de retardamento para as peças de manobra;

(2) itinerários para emprego da reserva, nas posições de retardamento e entre elas;

(3) estradas para as necessidades logísticas, particularmente para o suprimento;

(4) estradas ou pistas para outras necessidades de comando e controle e/ou que atendam imposições do escalão superior.

## 7-16. APOIO DO ESCALÃO SUPERIOR

**a.** Se a brigada atua como força de segurança, o apoio do escalão superior, normalmente, é prestado sob a situação de reforço, em pessoal ou em material.

**b.** Se a brigada atua como parte da força de retardamento, o escalão superior que a enquadra pode aumentar o potencial de engenharia da brigada por meio de reforço ou prestando-lhe um apoio suplementar. Quando é empregado o apoio suplementar por área, os limites avançados de trabalho do escalão superior podem ser sucessivos e acompanham o movimento da brigada para a retaguarda. Nesse caso, esses LAT são planejados aproveitando algumas das linhas de controle e considerando os prazos disponíveis em cada uma delas. Deve-se evitar a mudança excessiva desses limites e a flutuação exagerada da área de trabalho.

# CAPÍTULO 8

# A ENGENHARIA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

## ARTIGO I

## INTRODUÇÃO

### 8-1. CONSIDERAÇÕES

**a.** Nas operações de transposição de curso de água obstáculo em áreas operacionais do continente, a busca e a manutenção da iniciativa, através da rapidez e da surpresa, é um aspecto fundamental para o sucesso. Assim sendo, as divisões de exército, as brigadas e as unidades devem estar preparadas para transpor cursos de água obstáculos o mais rapidamente possível, com o mínimo de perda de impulsão, de modo a não perder a iniciativa e a manter o inimigo sob pressão.

**b.** O estabelecimento de uma Cabeça-de-Ponte (C Pnt) é o meio normalmente utilizado pela Força Terrestre para permitir o prosseguimento das operações na segunda margem de um curso de água obstáculo.

**c.** A transposição de um curso de água obstáculo é uma operação que apresenta como características principais:

(1) a necessidade de grande quantidade de equipamento especializado e de pessoal especialmente instruído e treinado;

(2) a complexidade de comando e de controle das unidades e das grandes unidades, em face das restrições de espaço, de trânsito e de comunicações;

(3) a vulnerabilidade a ataques aéreos; e

(4) um número limitado de linhas de ação.

**d.** Na ofensiva, a transposição de um curso de água obstáculo, que não dispõe de passagens utilizáveis e cuja segunda margem se encontra defendida

pelo inimigo, constitui-se em uma operação com características especiais. Essa operação comporta, normalmente, a conquista e a manutenção de uma cabeça-de-ponte como ação preliminar para o prosseguimento da operação ofensiva.

**e.** Na defensiva, o retraimento das forças que realizam um movimento retrógrado através de um curso de água obstáculo, sob a ação do inimigo, requer, também, um planejamento detalhado e um controle centralizado, constituindo-se em uma operação com características especiais, de transposição de curso de água, mas com características próprias.

**f.** Para fins de planejamento de uma operação de transposição, os cursos de água são classificados em:

(1) curso de água obstáculo: todos os cursos de água não-vadeáveis;

(2) curso de água obstáculo de vulto: todos os cursos de água com largura entre cem e trezentos metros; e

(3) curso de água obstáculo de grande vulto: todos os cursos de água com largura superior a trezentos metros.

**g.** Tendo em vista a grande quantidade de meios necessários para a execução de uma transposição de curso de água obstáculo de grande vulto, o Exército de Campanha é o escalão da Força Terrestre mais apto a realizar esse tipo de operação.

**h.** A Divisão de Exército é apta a realizar a operação nos demais cursos de água. Não obstante, é normal esse escalão necessitar do apoio do escalão superior em pessoal e material especializados.

## 8-2. TIPOS DE TRANSPOSIÇÃO NA OFENSIVA

**a.** As transposições de cursos de água podem ser de dois tipos: imediata ou preparada.

**b.** A transposição imediata é uma operação de transposição de curso de água planejada e executada com um mínimo de perda de impulsão pela tropa que se defronta com o obstáculo, cuja força de assalto, ao atingir o curso de água, já deve dispor do apoio de fogo e dos meios de travessia necessários para o desencadeamento da operação. São características importantes de uma transposição imediata: a velocidade, a surpresa, a audácia, a descentralização e a liberdade das forças de assalto na fixação da hora H. Convenientemente reforçadas, as brigadas têm condições de realizar uma transposição imediata, o que deve ser tentado sempre que as condições permitirem.

**c.** Na transposição preparada, a tropa atacante é obrigada a uma parada, para a concentração das forças e dos meios de travessia necessários, caracterizando uma perda de impulsão. Os planos são detalhados e os preparativos são realizados tendo em vista um assalto coordenado à segunda margem. As brigadas, com os meios de que dispõem, não têm condições de realizar uma transposição preparada, sendo os escalões divisão de exército e superiores

adequados ao planejamento e à execução de tal tipo de operação.

**d.** Se dois cursos de água ou canais obstáculos estiverem unidos ou muito próximos, como por exemplo um rio e um canal lateral, a operação constitui uma só transposição.

**e.** A transposição imediata segue, basicamente, as mesmas normas preconizadas para a transposição preparada e é realizada, em princípio, segundo a mesma seqüência. Há, entretanto, uma diferença marcante: enquanto na transposição preparada as normas e a seqüência são, normalmente, observadas com rigor, na transposição imediata, cuja realização decorre do aproveitamento de oportunidades, alguns aspectos e etapas podem ser suprimidos devido à situação e a sua evolução, mediante uma oportuna atuação do comandante.

## 8-3. TRAVESSIA DE OPORTUNIDADE

Caso não haja inimigo presente, a transposição do curso de água se reduz a problemas técnicos de engenharia e a controle de trânsito durante a execução da operação. Neste caso, a ultrapassagem do curso de água é chamada de travessia de oportunidade. As travessias de oportunidade e aquelas realizadas nas áreas de retaguarda são predominantemente técnicas, visando ao estabelecimento de itinerários necessários ao movimento das tropas e aos fluxos logísticos.

## 8-4. CONCEITOS BÁSICOS

**a.** Os conceitos referentes a frente de travessia (Fig 8-1), locais de travessia, local de travessia de assalto, áreas de travessia, cabeça-de-ponte, vaga de assalto de botes, vaga de botes próprios, vaga de retorno, comandante da força de transposição, comandante da travessia, comandante de área de travessia, comandante de local de travessia e outros estão definidos no Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.
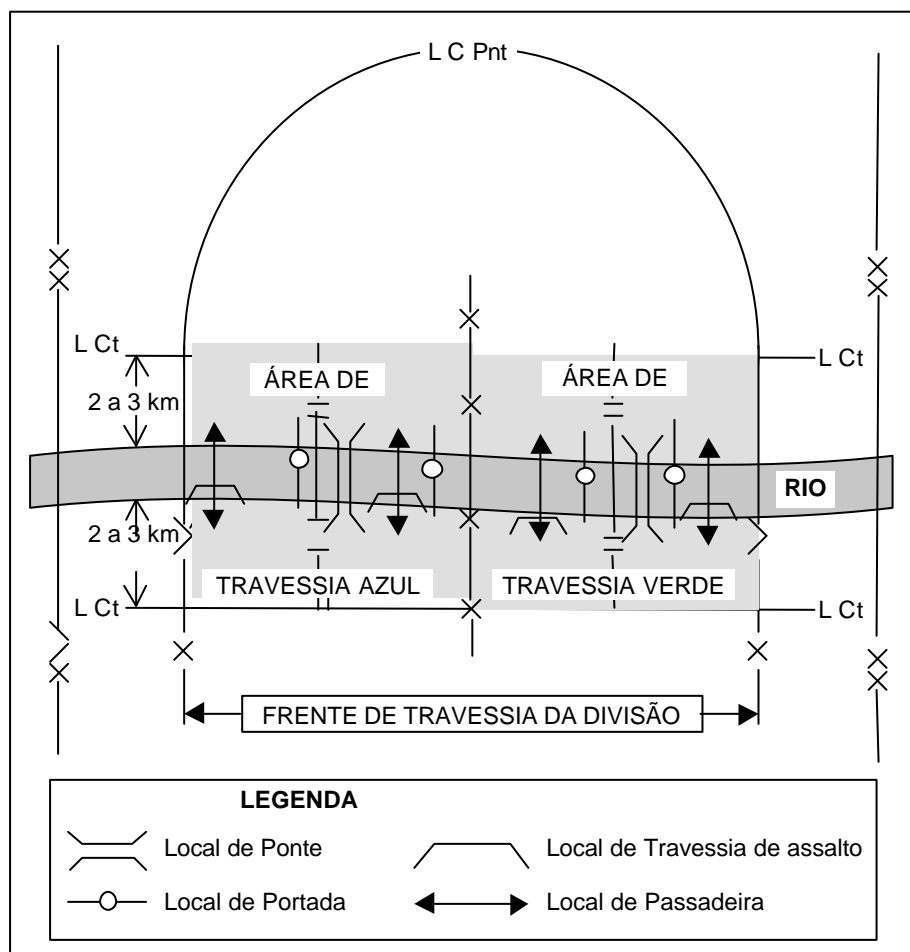
Fig 8-1. Frente de Travessia de uma Divisão de Exército

**b.** Locais de travessia de pontes, portadas e passadeiras - São os locais favoráveis ao emprego dessas equipagens.

**c.** Zona de Reunião Inicial de Material de Engenharia (ZRIME)

(1) A ZRIME é uma região na qual a engenharia reúne seu material de transposição e outros equipamentos necessários à operação, para posterior utilização na transposição de cursos de água.

(2) A ZRIME pode coincidir ou não com a zona de reunião dos elementos da arma base e demais tropas, dependendo do tamanho da área, da existência de cobertas, da rede de estradas, sendo aconselhável, entretanto, que estejam separadas por razões de segurança.

(3) Não há uma quantidade determinada de ZRIME. O seu número depende, entre outros fatores:

(a) da extensão da frente de travessia;
(b) da rede de estradas disponível para o movimento do material de engenharia;
(c) da rede de estradas para o rio;
(d) do dispositivo de travessia dos elementos de assalto;
(e) do número de locais de travessia e sua localização no rio; e
(f) do material de engenharia necessário para a operação.

**d.** Zona de Reunião Final de Material de Engenharia (ZRFME)

(1) A ZRFME é uma região onde a engenharia reúne o material de assalto (botes de assalto – arrumados em grupos de botes – e as passadeiras) necessário à transposição.

(2) A cada ZRIME correspondem, geralmente, várias ZRFME. Para as zonas de reunião final de material de engenharia são levados, pelos guias de engenharia, os grupos da arma base que constituem os primeiros elementos da força de assalto, e daí, os meios de travessia de assalto são transportados para o rio, a braço, pela arma base e pela engenharia (Fig 8-2).

(3) A ZRFME pode coincidir com a posição de ataque da força de assalto, ou estar entre ela e o rio.
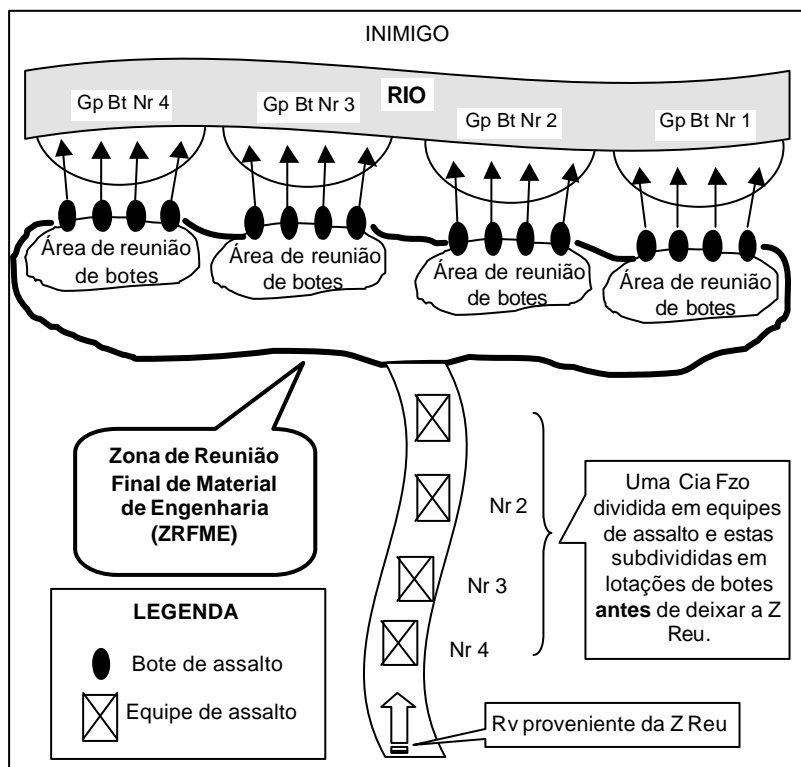
Fig 8-2. Esquema de uma ZRFME

8-5. MEIOS E PROCESSOS DE TRAVESSIA

**a. Os meios de travessia incluem:**
(1) aeronaves;
(2) botes de assalto;
(3) viaturas anfíbias;
(4) portadas;
(5) passadeiras; e
(6) pontes.

**b. Os processos para travessia são:**
(1) a vau;
(2) travessia com meios aéreos;
(3) navegação (botes de assalto, portadas, viaturas anfíbias);
(4) travessia em passadeiras e pontes (meios contínuos); e
(5) por submersão.

**c.** O Anexo L contém um quadro com as principais implicações das características de um curso de água no emprego dos diversos processos e meios de travessia.

**d. Vaus** - Podem ser adequados a viaturas ou a pessoal. Todas as viaturas militares são capazes de vadear cursos de água de pequena profundidade, com correnteza moderada, leito firme e margens favoráveis.

**e. Travessia com meios aéreos** - Esses meios aéreos podem ser utilizados para transportar equipes de reconhecimento, elementos de segurança e de trabalho nas margens. Podem também transportar tropas, artilharia, equipamentos e suprimentos. Os helicópteros podem cumprir outras missões de transporte entre as quais a de materiais de pontes das zonas de reunião de material de engenharia para o rio. Os meios aéreos podem também participar da transposição prestando apoio de fogo e facilitando o comando e o controle.

**f. Botes de assalto**

(1) Os botes de assalto são os principais meios de transporte para o assalto da infantaria motorizada. Eles transportam os elementos com missão de conquistar as regiões que permitem a realização de tiros diretos sobre os locais de travessia. Podem ser de três tipos: pneumáticos, de fibra ou de madeira.

(2) Em princípio, os botes de assalto são empregados quando:

(a) não há quantidade suficiente de viaturas anfíbias disponíveis;

(b) a natureza do curso de água e as condições de suas margens limitam o emprego das viaturas anfíbias;

(c) a transposição deve ser realizada em silêncio; e

(d) são utilizadas fintas ou patrulhas.

(3) Os botes de assalto têm um desempenho mais lento na travessia e são mais vulneráveis aos fogos inimigos, quando comparados com as viatura anfíbias.

(4) Os botes de assalto e os botes de reconhecimento têm grande

importância nos estágios iniciais do assalto, por facilitar a escolha dos locais de travessia e permitir o emprego de patrulhas na segunda margem.

**g. Viaturas anfíbias**

(1) As viaturas anfíbias são o principal meio de travessia dos elementos de assalto das unidades blindadas. Constituem o meio mais indicado para os elementos de assalto. As viaturas não blindadas devem transportar suprimentos e equipamentos. Cada viatura deve ser preparada e inspecionada antes de entrar na água. Uma velocidade da corrente inferior a 1,5m/s é preferível, mas, acima de 0,8m/s, deve-se prever que as viaturas abordarão a 2ª margem em local à jusante do ponto de entrada no rio.

(2) As vantagens do emprego de viaturas anfíbias na travessia são a proteção oferecida pela blindagem, quando for o caso, a economia que proporciona em meios de engenharia e a rapidez. As desvantagens que apresentam são o ruído do motor e as limitações impostas pelo terreno, velocidade da correnteza e margens, principalmente.

**h. Passadeiras** - Constituem o meio contínuo utilizado para a travessia de tropas a pé. A vantagem do seu emprego decorre da rapidez de construção, do seu rendimento (número de homens por minuto) e do fato de que a chegada da tropa, em apenas um local, na 2ª margem evita o problema da reunião das frações. Além do emprego normal, permitem que se forme com seus componentes uma ponte ou uma portada para viaturas leves.

**i. Portadas**

(1) As portadas constituem meios descontínuos de transposição, montadas com os componentes das diversas equipagens e podem ser leves ou pesadas, conforme sua capacidade de suporte. Tendo em vista a menor vulnerabilidade e maior rapidez de construção, as portadas são empregadas antes das pontes, logo que os tiros diretos do inimigo sobre o rio sejam neutralizados, para transpor viaturas e equipamentos de alta prioridade para a operação. Como exemplo podem ser citados carros de combate e as peças de artilharia.

(2) As características do curso de água, em particular, a natureza das margens, a correnteza, a largura e a profundidade podem restringir o emprego das portadas.

(3) As portadas não têm capacidade para sustentar o volume de tráfego requerido na transposição de um curso de água. O essencial para o sucesso de uma operação é que se possa contar, desde o mais cedo possível, com passagens contínuas para as cargas pesadas.

**j. Pontes**

(1) Raramente se pode prever o sucesso de uma operação de transposição dependendo da captura de uma ponte permanente. As pontes de equipagem, portanto, é que devem possibilitar as passagens contínuas.

(2) As pontes flutuantes constituem o principal meio de apoiar as operações de transposição de cursos de água com a rapidez necessária.

(3) O inimigo busca, em qualquer situação, destruir as pontes. Pode até

mesmo permitir a sua construção para, após a conclusão, atacá-las. É necessário, portanto, prever a proteção das pontes. Sempre que possível, devem ser preparados locais alternativos para que as pontes sejam relocadas a algumas centenas de metros à montante ou à jusante.

**k. Travessia por submersão**

(1) Carros de combate dotados de “snorkel” podem atravessar rodando pelo leito do rio, se este for firme e livre de obstáculos e a profundidade for inferior a 4 metros. O “snorkel” é um dispositivo adaptado ao carro de combate, que funciona como um respiradouro, sendo que alguns tipos mais largos permitem a presença de um homem na sua extremidade superior, o que facilita a direção do carro.

(2) As travessias por submersão apresentam servidões restritivas, mesmo quando os rios obstáculos possuem leito de terra firme. Este processo pode ser adotado em qualquer momento da transposição, mas é na última etapa de uma transposição em uma operação defensiva que ele se constitui num exemplo característico.

## 8-6. ASPECTOS GERAIS DA OPERAÇÃO

**a.** Uma operação de transposição de curso de água, geralmente, obedece ao seguinte desenvolvimento:

(1) obtenção de conhecimentos;
(2) planejamento; e
(3) execução.

**b.** A obtenção de conhecimentos inclui a reunião de:

(1) conhecimentos fornecidos pelos órgãos de inteligência;
(2) conhecimentos de combate; e
(3) dados obtidos através de reconhecimentos terrestres e aéreos.

**c.** O planejamento é, geralmente, dividido nas fases que se seguem

(1) fase preliminar, anterior ao recebimento da diretriz do escalão superior.

(2) fase inicial do planejamento, após o recebimento da diretriz do escalão superior e baseado na concepção da manobra do comandante do escalão considerado.

(3) fase do planejamento final, iniciando-se com a decisão do comandante e incluindo:

(a) a preparação do plano de operações e seus anexos;
(b) a expedição do plano de operações já aprovado;
(c) a distribuição das ordens necessárias;
(d) a assistência aos escalões subordinados na organização e na execução de seus planos; e
(e) a realização de treinamentos, quando o tempo disponível e a situação tática o permitirem.

**d.** A execução inclui a operação como um todo, englobando numa operação ofensiva:

(1) o avanço para o rio;
(2) a reunião e a preparação para a travessia;
(3) o assalto;
(4) o avanço na segunda margem e o estabelecimento da cabeça-de-ponte; e
(5) a manutenção da cabeça-de-ponte e a adoção de providências para assegurar o prosseguimento da força que executa a transposição ou para apoiar uma ultrapassagem.

## ARTIGO II

## OBTENÇÃO DE CONHECIMENTOS

### 8-7. CONHECIMENTO NECESSÁRIO

**a.** A operação de transposição de um curso de água requer um maior número de informações de natureza técnica. É importante se dispor, desde as fases iniciais do planejamento, de dados técnicos sobre a largura, a profundidade, a velocidade da corrente e o regime do curso de água, bem como de uma previsão das condições meteorológicas a longo prazo.

**b.** Alguns desses dados são resultado de anos de estudo e de observações. Para isso, são reunidos todos os conhecimentos fornecidos pelas atividades de inteligência estratégica e de combate, antes e durante o avanço para o rio. É dada ênfase particular às informações necessárias à engenharia, porque é ela a responsável pelos aspectos técnicos da operação.

**c.** Aspectos que devem ser esclarecidos pela atividade de inteligência
(1) Possibilidades do inimigo opor-se à travessia.
(2) Características do curso de água, incluindo:
(a) a largura e a profundidade do curso de água;
(b) a velocidade e as características da corrente;
(c) a existência de correntes transversais ou descendentes ou mesmo corrente de maré, quando for o caso;
(d) a altura, a inclinação e as condições das margens;
(e) as condições do leito do rio;
(f) a localização de obstáculos;
(g) a localização de barragens, pontes e outras obras-de-arte e seus efeitos nas características do curso de água;
(h) as condições de inundação;
(i) a possibilidade de sua transposição por viaturas.
(3) Obstáculos naturais e artificiais.
(4) Efeitos táticos do terreno e das condições meteorológicas, incluindo entre outros:
(a) o terreno em ambas as margens do curso de água;
(b) as cobertas e os abrigos nas proximidades dos locais de travessia;

(c) as melhores vias de acesso para o rio em ambas as margens; e

(d) as estradas e os caminhos existentes em ambas as margens.

(5) Aspectos relativos às condições meteorológicas, principalmente, os efeitos das precipitações nos prováveis locais de travessia ou à montante deles, na profundidade, na largura e na correnteza de cursos de água, nas margens e nas vias de acesso que chegam ao rio.

(6) Redes de estradas e itinerários de acesso e de saída dos prováveis locais de travessia incluindo: largura, condições da chapa de rolamento, tipo de revestimento e capacidade.

(7) Itinerário de progressão além da cabeça-de-ponte.

(8) Locais de travessia, com detalhes sobre a localização e as características de cada um.

(9) Recursos locais na área, incluindo: a existência de estrutura de aço, ferramentas, areia, cascalho, botes, barcaças, balsas, madeira roliça e madeira esquadriada, equipamentos mecânicos, água e mão-de-obra civil.

## 8-8. RECONHECIMENTOS

**a.** Os reconhecimentos são essenciais à operação e são iniciados o mais cedo possível. Há dois tipos de reconhecimentos: o técnico e o tático.

**b.** O reconhecimento técnico é realizado pela engenharia em apoio à operação e visa:

(1) ao levantamento dos locais mais apropriados para a travessia a vau, de assalto, em passadeiras, em portadas e em pontes;

(2) à escolha dos acessos aos locais de travessia; e

(3) a conhecer, em detalhe, as características do curso de água.

**c.** O reconhecimento tático é realizado pelo comandante e pelo estado-maior das armas básicas, visando, principalmente:

(1) à seleção dos locais de travessia dentre os indicados pelo engenheiro do escalão considerado;

(2) à escolha das zonas de reunião e posições de ataque; e

(3) à identificação dos objetivos, dos itinerários e do inimigo.

**d.** Os reconhecimentos técnicos e táticos são complementados por ações de patrulhas da arma base, integradas por elementos de engenharia que atravessam o rio e procuram reconhecer a margem inimiga, localizando, principalmente, os campos de minas e outros tipos de obstáculos e, se possível, fazendo prisioneiros.

**e. Relatório de reconhecimento** - O Manual de Campanha C 5-36 - RECONHECIMENTO DE ENGENHARIA apresenta um modelo de relatório técnico e o Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA contém um modelo de relatório especial para transposição, o qual consolida e integra aspectos táticos e técnicos.

## ARTIGO III

## PLANEJAMENTO

### 8-9. CONSIDERAÇÕES GERAIS

**a.** Os estudos de operações específicas, baseados nas hipóteses levantadas de transposição de importantes cursos de água, podem ser preparados desde o tempo de paz pelos órgãos competentes da Força Terrestre. Com a criação e a organização de um teatro de operações terrestre, as informações sobre cursos de água e/ou planejamentos disponíveis são entregues ao comandante do teatro de operações terrestre, que passa a ser o responsável pelo seu desenvolvimento e pela sua atualização.

**b.** Evidentemente, qualquer escalão pode realizar estudos preliminares para atender ao planejamento das operações de transposição dos cursos de água com que vai defrontar-se em sua provável direção de atuação.

**c.** O planejamento da transposição de importantes cursos de água preocupa a todos os escalões, de modo que, normalmente, baixam-se diretrizes, com a antecedência necessária, para permitir aos escalões subordinados o início de seus planejamentos com dados táticos e logísticos concretos.

**d.** O planejamento geral da operação de transposição de um curso de água é de responsabilidade do comandante do grande comando operacional ou da grande unidade. Ele é, normalmente, assessorado pelo comandante da engenharia de seu escalão, que o auxilia na definição do tipo de transposição, na concepção da operação de transposição e nas ações de conduta.

**e.** O comandante da engenharia é o responsável pelo planejamento técnico da transposição de curso de água. Ele é o responsável pelo emprego dos meios, devendo por isso levar em conta as particularidades dos diferentes tipos de transposição.

**f. Responsabilidades**

(1) No escalão teatro de operações terrestre, é providenciado com antecedência o material especializado necessário às operações previstas.

(2) No escalão exército de campanha, o planejamento deve preceder a operação de semanas ou de meses, de modo que haja tempo suficiente para ajustamentos de dispositivos e para distribuição das tropas e do material especializados necessários.

(3) No escalão divisão de exército, o planejamento é iniciado tão logo a operação seja previsível, possivelmente com algumas semanas antes de sua execução. O planejamento, normalmente, é pormenorizado e completo, e começa com o recebimento da ordem preparatória expedida pelo exército de campanha ou tão logo haja indicações de que a divisão deve transpor um curso de água obstáculo. As informações recebidas do exército de campanha são complementadas por outras resultantes de reconhecimentos terrestres realizados por elementos da engenharia divisionária ou das engenharias das brigadas, ao abordarem o rio.

(4) O planejamento da brigada se inicia logo que seja recebida a ordem preparatória expedida pela divisão de exército ou pelo exército de campanha ou tão logo haja indicação de que a brigada deve realizar uma transposição imediata de curso de água obstáculo.

**g.** O E3 é responsável, perante seu comandante, pelo desenvolvimento dos planos de travessia. Para o desempenho dessas atribuições, ele trabalha em íntima ligação com o comandante da engenharia do seu escalão, que se encarrega, particularmente, dos aspectos técnicos da travessia, entre eles a seleção de locais de travessia de assalto, a seleção de locais para a travessia em passadeiras, portadas e pontes e a seleção de locais para reunião de material.

## 8-10. PLANEJAMENTO TÁTICO

O planejamento tático de uma operação de transposição de curso de água obstáculo deve seguir o prescrito no Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA. No presente manual são abordados os aspectos técnicos do planejamento, sob o ponto de vista da engenharia.

## 8-11. PLANEJAMENTO TÉCNICO

**a.** O planejamento técnico, dependendo da situação, cabe ao engenheiro da divisão de exército ou ao engenheiro da brigada, que determina as missões que as tropas de engenharia, inclusive as em apoio, devem executar. Assim, o comandante da engenharia do escalão responsável pela operação indica, no seu planejamento:

(1) a(s) ZRIME;
(2) a(s) ZRFME;
(3) locais de travessia:
(a) locais de travessia a vau;
(b) locais de travessia de assalto;
(c) locais de travessia em passadeiras;
(d) locais de travessia em portadas (leve e pesadas);
(e) locais de travessia em pontes; e
(4) posto(s) de controle de engenharia (PCE).

**b.** As unidades executantes selecionam os locais exatos, atribuem missões a seus elementos subordinados e participam do planejamento, auxiliando o comandante da engenharia do escalão responsável pela operação.

**c.** Uma ZRIME deve satisfazer aos seguintes requisitos:
(1) ser de fácil identificação;
(2) ser servida por boas rodovias;
(3) estar coberta da observação terrestre e aérea do inimigo;
(4) não revelar o principal local de travessia; e

(5) estar fora do alcance da artilharia leve do inimigo.

**d.** Uma ZRFME deve apresentar as seguintes características:
(1) ser de fácil identificação;
(2) estar coberta da observação terrestre e aérea do inimigo;
(3) permitir o acesso às viaturas que transportam os meios de travessia de assalto;
(4) estar distante de 100 a 400 metros do curso de água; e
(5) possuir acesso fácil e direto aos locais de travessia (estradas, pistas, picadas).

**e.** Seleção de locais de travessia
(1) A seleção de locais de travessia é baseada, principalmente, nas características físicas dos locais existentes e das áreas que lhes são adjacentes, nas características e nas possibilidades dos meios de transposição disponíveis, na disponibilidade de tropas de engenharia e na situação tática.
(2) Na seleção de locais de travessia, são estudadas e consideradas as exigências de ordem tática e de ordem técnica, para a realização da transposição do curso de água obstáculo. É comum surgirem conflitos entre as necessidades táticas e técnicas, cabendo ao comandante da operação analisar e comparar todos os fatores existentes e decidir quais os preponderantes.
(3) Os possíveis locais de travessia são obtidos, inicialmente, de mapas, de fotografias aéreas, de imagens de satélites, de reconhecimentos aéreos, de estudos estratégicos, de estudos hidrográficos e de outras fontes de informações. Logo que possível, são realizados os reconhecimentos terrestres, com o objetivo de ratificar ou retificar a escolha inicial dos prováveis locais e para verificar as informações obtidas de outras fontes. Em seguida, são selecionados, entre os locais encontrados, aqueles que atendem às características desejáveis para emprego como locais de travessia a vau, em botes de assalto, em passadeiras, em portadas, em pontes e utilizando viaturas anfíbias.
(4) Em função da situação encontrada, há necessidade de se prever os trabalhos de preparação de margens e dos acessos aos locais de travessia.
(5) Local de travessia a vau - São condições favoráveis para a seleção de um local de travessia a vau:
(a) apresentar cobertas que facilitem o movimento até o curso de água;
(b) apresentar acessos ao rio, sem quaisquer obstáculos aos CC ou às Vtr que o utilizam;
(c) dispor de estradas que se aproximem ou cheguem ao curso de água, nas duas margens;
(d) apresentar margens favoráveis, preferencialmente, baixas e firmes;
(e) possuir uma profundidade que permita a passagem de CC e Vtr, sem problemas;
(f) possuir um leito firme, sem obstáculos, de preferência com pedras ou seixos;
(g) não exigir para sua utilização trabalhos de grande monta;

(h) possuir uma velocidade de corrente moderada, sendo aceitável o máximo de 1,5 m/s; e

(i) dispor de áreas próximas dissimuladas, que permitam a reunião de viaturas ou a sua inspeção, antes da transposição.

(6) Local de travessia de assalto

(a) O local de travessia para as forças de assalto tem, praticamente, as mesmas características, quer sejam usados botes de assalto ou viaturas anfíbias na travessia dos primeiros elementos.

(b) O local deve dispor de espaço de manobra adequado para comportar as forças de assalto. Deve ser evitado o local que possuir estrangulamentos e obstáculos, tanto no sentido da progressão quanto nos limites laterais.

(c) Para cada elemento de assalto de uma brigada – batalhão, regimento, força-tarefa de batalhão, força-tarefa de regimento – seleciona-se, em princípio, um local de travessia, que deve dispor de espaço suficiente para a transposição e o desembarque simultâneo de no mínimo duas companhias ou dois esquadrões.

(d) Dependendo do grau de dispersão desejado, um local de travessia de batalhão, regimento ou força-tarefa de batalhão ou de regimento, deve ter um trecho contínuo do curso de água de quinhentos a dois mil metros de extensão.

(e) São condições favoráveis para a escolha de um local de travessia de assalto:

1) estar posicionado em um saliente da margem inimiga, desde que não haja estrangulamento em profundidade;

2) estar a margem inimiga fracamente defendida ou sem defesa;

3) haver ligações com uma boa via de acesso que conduza aos objetivos na segunda margem;

4) haver comandamento da margem amiga sobre a inimiga, permitindo a observação da artilharia e o apoio ao ataque com fogos diretos;

5) apresentar cobertas que permitam o movimento até o curso de água;

6) existir, em ambas as margens, zonas de aterragem, que favoreçam as operações aeromóveis, quando for o caso;

7) dispor de áreas próximas, dissimuladas, que permitam seu emprego como zonas de reunião de material;

8) possuir uma velocidade de corrente que permita o emprego de botes de assalto ou de carros anfíbios;

9) possuir margens favoráveis com bons acessos e conexão fácil com a rede rodoviária existente na primeira margem;

10) não apresentar obstáculo, tais como: ilhas, baixios, corredeiras, pedras e bancos de areia;

11) não apresentar barrancos nas margens, principalmente, na segunda margem;

12) dispor de locais favoráveis ao lançamento e à operação dos meios subsequentes; e

13) dispor, nas proximidades, de posições de ataque adequadas.

(7) Local de passadeira - A construção da passadeira é facilitada em local que tenha os seguintes requisitos:

(a) a existência de pequena clareira próxima à margem, onde os lances das passadeiras possam ser montados;

(b) primeira margem baixa ou com rampa suave, favorecendo o lançamento e a conexão dos lances;

(c) a existência de árvores em ambas as margens que facilitem a amarração dos cabos da passadeira;

(d) a existência de cobertas naturais que permitam a aproximação dos meios; e

(e) uma correnteza que permita o lançamento da equipagem sem problemas técnicos.

(f) É previsto um local de passadeira por brigada de assalto, para a travessia de elementos da reserva (batalhão ou regimento), em princípio.

(g) Em rios de pouca largura – até quarenta metros – e desde que o fogo inimigo possa ser neutralizado da primeira margem, as passadeiras podem ser utilizadas para a travessia de tropas de assalto, dispensando o emprego de botes de assalto. Neste caso é desejável uma passadeira por pelotão em primeiro escalão ou, no mínimo, uma passadeira por companhia em primeiro escalão.

(h) As passadeiras não devem ser empregadas em rios de mais de 150 metros de largura, ou em rios com correnteza superior à preconizada em seus manuais técnicos.

(8) Local de portadas

(a) Um local de portadas deve satisfazer às seguintes condições:

1) existir, em ambas as margens, estradas ligando-o à rede rodoviária;

2) no caso de não ser atendido por estradas, permitir a fácil construção de pequenos trechos de pista ligando-o à rede de estradas existente na região;

3) ficar situado, preferencialmente, num trecho reto do curso de água;

4) ficar situado, num trecho do curso de água, livre de troncos submersos, rochas, ilhas, bancos de areia e outros obstáculos que dificultem ou impeçam a travessia;

5) possuir margens razoavelmente baixas, de preferência, não encaixotadas nem muito altas, evitando um grande trabalho de terraplanagem para seu preparo;

6) possuir o curso de água, junto às margens, uma profundidade suficiente para que a portada flutue, mesmo quando carregada;

7) possuir uma correnteza que, atendendo às características técnicas da equipagem, assegure a operação das portadas construídas; e

8) dispor de espaço adequado, em ambas as margens, com cobertas e abrigos, para os veículos e para o pessoal que utilizar as portadas.

(b) Como dado inicial de planejamento, adota-se para cada brigada empregada em primeiro escalão, uma dosagem mínima de locais de portadas,

que é a seguinte:

1) dois locais de portadas pesadas;

2) um local de portadas leves.

(c) Para unidades e subunidades subordinadas diretamente à divisão, a dosagem de locais de portadas depende, principalmente, dos meios existentes, dos meios a transpor e das missões a elas atribuídas, não existindo um valor básico prefixado.

(d) Da análise de determinados fatores, pode surgir a necessidade de se alterar a dosagem inicial de planejamento para locais de portadas, visando a atender uma brigada em primeiro escalão. São fatores que podem conduzir a uma modificação:

1) a missão da brigada;

2) o esquema de manobra adotado;

3) a necessidade de maior rapidez na transposição e no prosseguimento;

4) as características e as condições do curso de água;

5) o dispositivo e as possibilidades do inimigo;

6) o tipo de brigada empregado (motorizado, blindada, mecanizada);

7) o recebimento pela brigada de meios adicionais; e

8) os meios de transposição disponíveis, particularmente, o tipo das equipagens.

(e) Normalmente, além dos locais mais favoráveis para o emprego de portadas, são selecionados locais alternativos para emprego eventual.

(f) O número de portadas que, normalmente, pode ser operado eficientemente em cada local, depende da largura do rio. Dessa forma tem-se:

1) uma portada, em rios de até 100 metros de largura;

2) duas portadas, em rios de mais de 100 metros e até 200 metros de largura; e

3) três portadas, em rios de mais de 200 metros e até 300 metros de largura.

(g) A reserva prevista para um local de portada independe da largura do curso de água. Para cada local é planejada uma portada reserva, igual à de maior número-classe prevista para operar naquele local, a qual, em princípio, é construída e fica a montante, camuflada, em condições de ser utilizada quando necessário.

(h) Tecnicamente não é compensadora a utilização de portadas leves em cursos de água de largura inferior a quarenta e cinco metros e de portadas pesadas em cursos de água de largura inferior a setenta e cinco metros. A situação tática, entretanto, pode impor a utilização de portadas mesmo em rios com larguras inferiores às previstas como mínimas, do ponto de vista técnico. O maior problema resultante é o congestionamento do local, no caso de se lançar portadas. A principal consideração a ser feita refere-se à existência de condições de segurança para o lançamento de uma ponte. A decisão é do comandante tático.

(i) As portadas são construídas e operadas, normalmente, a jusante dos locais de ponte.

(j) Um local de portadas tem sua operação iniciada imediatamente após a construção de uma de suas portadas. Diz-se que o local está em pleno funcionamento, quando todas as portadas previstas para esse local estão em operação.

(k) É normal que um local de portadas pesadas na zona de ação de determinada brigada, após a retirada dos tiros observados de artilharia sobre os locais de travessia, tenha o material de suas portadas utilizado na construção da ponte que tiver de ser lançada em sua zona de ação.

(l) Após a construção das pontes e a regularização do fluxo entre as duas margens do rio obstáculo, o número de locais de portadas e a quantidade de portadas operando em cada local devem se restringir ao estritamente necessário à manutenção do tráfego considerado ideal.

(m) Dois locais de portadas podem estar próximos, desde que seja guardada uma distância tal que permita a operação e a navegação de suas portadas sem interferência mútua e com segurança. A distância mínima entre dois locais de portadas adjacentes é, em princípio, igual à largura do curso de água a ser transposto e, a distância ideal, a duas vezes essa largura.

(n) Não deve ser descartada a hipótese de, em certas ocasiões impostas pela análise dos fatores da decisão e do tempo, haver em um local de portadas, funcionando simultaneamente, portadas leves e pesadas.

(9) Local de ponte

(a) Um local de ponte deve satisfazer às seguintes condições:

1) possuir rede de estradas em ambas as margens ou em suas proximidades;

2) permitir a fácil construção de acessos às estradas;

3) ter margens suficientemente firmes para suportar os veículos mais pesados;

4) ter correnteza paralela às margens e com velocidade que não impeça seu lançamento e sua utilização contínua;

5) ficar situada em um trecho do curso de água livre de troncos, ilhas, bancos de areia e grandes rochas, que dificultem ou impeçam a travessia;

6) possuir o leito do curso de água condições que permitam a ancoragem;

7) dispor de local adequado e de fácil preparação para a instalação do canteiro de trabalho;

8) ter pontos de amarração que suportem os cabos de ancoragem ou as amarras;

9) ter espaço para a manobra dos veículos nos locais de descarga do material;

10) possuir profundidade compatível com o calado da equipagem, quando for o caso; e

11) apresentar um mínimo de variação no nível de água.

(b) As pontes usadas na transposição de cursos de água são, normalmente, as de suportes flutuantes. Sob determinadas condições, é possível o emprego de pontes sobre suportes fixos.

(c) Dosagem mínima

1) Transposição de cursos de água obstáculo de vulto: uma

ponte por brigada em 1º escalão ou duas por divisão.

2) Transposição de cursos de água obstáculo de grande vulto: uma ponte por divisão.

(d) Os locais prováveis para o lançamento das pontes e os locais alternativos são selecionados com bastante antecedência.

(e) Qualquer que seja o tipo de transposição, somente o estudo detalhado de vários fatores pode levar à conclusão sobre os locais exatos de lançamento das pontes. Pode ocorrer inclusive, o lançamento de mais de uma ponte na zona de ação de uma das brigadas em primeiro escalão. Por outro lado, pode haver casos em que não haja condições de se atender à dosagem mínima, sendo necessária a supressão de algum local de travessia de ponte.

(f) Em uma transposição imediata de divisão de exército, normalmente, cabe à divisão lançar as pontes na zona de ação das brigadas em primeiro escalão, acelerando a travessia desses elementos. Pode, também, a divisão fornecer os meios necessários em pessoal e material às brigadas para que elas construam as pontes.

(g) Uma brigada em uma missão descentralizada, realizando uma transposição imediata, deve receber os meios em pessoal e material para construir uma ponte em sua zona de ação, a fim de facilitar o cumprimento de sua missão. Quando enquadrada por um exército de campanha, sendo necessária a existência de ponte, cabe ao exército de campanha fornecer os meios para sua construção.

(h) As pontes são utilizadas pelas brigadas para transpor seus elementos reservas, seus equipamentos, carros de combate e viaturas médias e pesadas não transpostos pelas portadas e passadeiras. Na divisão são utilizadas, principalmente, para transpor as reservas divisionárias e a base divisionária.

(10) Postos de controle de engenharia (PCE)

(a) Os postos de controle de engenharia exercem o controle técnico na utilização dos meios de travessia. São localizados próximos ou dentro das áreas de controle, próximos ou dentro das áreas de espera e nos locais de travessia, onde são feitas inspeções para assegurar que os veículos que transitam na área de travessia e se dirigem para os locais de travessia tenham o número classe compatível com o do meio que vão utilizar. Realizam também a verificação constante da capacidade dos meios de travessia em operação.

(b) Cabe aos postos de controle de engenharia localizados nas áreas de controle e nas áreas de espera, ou próximos a elas:

1) examinar as viaturas para estabelecer o seu peso real e suas dimensões;

2) verificar se o carregamento das viaturas está de acordo com as normas técnicas previstas;

3) recomendar a alteração dos itinerários ou a paralisação do trânsito, quando os meios de travessia por qualquer motivo se tornarem impraticáveis ou tiverem sua capacidade reduzida;

4) auxiliar os postos de controle de trânsito na manutenção da densidade do tráfego ideal para os meios de travessia em operação; e

5) assegurar a proteção adequada contra qualquer tipo de ação

do inimigo.

(c) Cabe aos postos de controle de engenharia localizados junto aos locais de travessia:

1) instruir as guarnições das viaturas acerca das normas de segurança e para a travessia;

2) determinar a capacidade de carga a transportar por cada meio de travessia;

3) informar ao comandante do local de travessia da chegada de qualquer comboio;

4) examinar as viaturas para confirmação de seu peso, de suas dimensões e da disposição de sua carga;

5) liberar o comboio para o local de travessia, quando ordenado pelo comandante desse local;

6) manter atualizada a informação sobre a capacidade de cada meio de travessia em funcionamento;

7) informar aos postos de controle de trânsito e aos comandantes de áreas de travessia qualquer alteração relativa à capacidade dos meios operados ou da desativação de locais de travessia; e

8) assegurar a proteção adequada contra qualquer tipo de ação do inimigo.

(d) Cabe aos comandantes das áreas de travessia modificar o trânsito ou mesmo paralisá-lo, quando as dificuldades técnicas, acidentes ou a ação do inimigo tornarem os meios de travessia impraticáveis ou reduzirem sua capacidade.

(e) O posto de controle de engenharia deve estar localizado a uma distância do rio tal que permita flexibilidade aos itinerários das viaturas para os locais de travessia existentes.

(11) Comando de local de travessia

(a) Um local de travessia é comandado por um oficial de engenharia. Tem como principal missão manter, nas melhores condições de utilização, os meios de travessia em funcionamento no local de travessia que comanda. É, também, o responsável pelo controle de trânsito pelas pontes e portadas, sendo para isso auxiliado pelos representantes das unidades ou chefes de comboios que utilizam os meios lançados.

(b) Cabe ao comandante de um local de travessia de passadeira, portada ou ponte:

1) orientar e supervisionar a construção dos meios de travessia;

2) assegurar o funcionamento e a operação dos meios lançados;

3) proporcionar a segurança necessária para o funcionamento das pontes e portadas;

4) realizar a manutenção do material empregado no local de travessia;

5) reajustar o tráfego quando for determinada qualquer alteração, como por exemplo, de pontes para portadas;

6) auxiliar o representante da unidade que realiza a travessia, com a finalidade de obter um movimento eficiente pela ponte ou uma utilização

racional da portada;

7) reformular o apoio da polícia do exército, para o controle de trânsito nos locais de travessia;

8) desencadear missões de cobertura fumígena por ordem da divisão ou do comandante da brigada; e

9) atuar como ponto de ligação para assuntos de segurança.

(c) Para o cumprimento dessas missões, o comandante de um local de travessia enquadra, nas diferentes fases técnicas da operação de transposição de um curso de água, elementos de engenharia responsável pela construção, segurança, manutenção e operação dos meios de travessia previstos para o local considerado. Além disso, na organização do comando do local de travessia, há necessidade de graduados e radioperadores em número suficiente para permitir o cumprimento de todas as tarefas afetas a esse comando.

8-12. TREINAMENTO E ENSAIO

**a.** Sempre que possível, o exército de campanha organiza áreas de treinamento à retaguarda, locais tanto quanto possível semelhantes aos das futuras operações, onde divisões e brigadas, quando for o caso, são submetidas à instrução intensa.

**b.** As prescrições referentes ao treinamento e ensaio constam do Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.

## ARTIGO IV

## PECULIARIDADES DA EXECUÇÃO DE UMA TRANSPOSIÇÃO PREPARADA

8-13. AVANÇO PARA O RIO

**a.** Durante o avanço para o rio, o comandante desdobra suas forças visando à transposição. É conveniente atingir o rio em uma larga frente, a despeito da limitada rede rodoviária e das condições do terreno que possam dificultar o desenvolvimento das tropas atacantes. Os pontos fortes inimigos, na primeira margem, que foram desbordados no estágio inicial de avanço, devem ser neutralizados antes de se tentar a transposição.

**b.** Durante o avanço para o rio, abrem-se passagens e demarcam-se os campos de minas e outros obstáculos deixados pelo inimigo. Deve-se restringir ao mínimo a utilização da rede de estradas na vizinhança das margens do rio, a fim de se manter uma segurança adequada.

**c.** Quando as tropas atacantes avançam para o rio, a velocidade é muito importante. Se o inimigo está retraindo, o avanço rápido das tropas atacantes

tem por finalidade atingi-lo enquanto transpõe o rio, oportunidade em que pode ser destruído mais facilmente.

### 8-14. REUNIÃO E PREPARAÇÃO PARA A TRAVESSIA

**a. Reunião dos meios**

(1) Nas zonas de reunião, as tropas da arma base previstas para realizarem a travessia organizam-se em equipes de assalto, correspondentes aos grupos de botes, de acordo com o planejamento feito. Se possível, essas tropas devem ficar fora do alcance da artilharia leve inimiga, mas a uma distância do curso de água que possa ser percorrida a pé, no máximo, em uma noite.

(2) As demais tropas, exceto a engenharia que apóia o assalto, permanecem mais à retaguarda.

(3) O material de transposição é reunido na zona de reunião inicial de material de engenharia.

(4) Os botes de assalto são transportados em viaturas para a zona de reunião final de material de engenharia, onde são descarregados e organizados em grupos de botes e colocados junto às saídas para os locais de travessia. Caso a rede de estradas não permita ou caso o sigilo da operação recomende, os botes podem ser carregados a braço, se necessário, a pequenas distâncias.

(5) Cada grupo de botes conta com o número de botes de assalto necessário aos elementos de assalto a transportar. O transporte dos botes é feito para a zona de reunião final de material de engenharia com antecedência e, normalmente, no início da noite que precede à transposição.

(6) O material das passadeiras e das portadas é levado para junto dos locais de construção, logo que possível.

(7) O material para as pontes, normalmente, permanece sobre rodas mais à retaguarda, não só para diminuir sua vulnerabilidade, como também para não constituir indício da transposição para o inimigo. No caso de haver locais alternativos para as pontes, é necessário que a situação tática se defina para que o material seja transportado, diretamente, para os canteiros de trabalhos a serem utilizados, na construção das pontes.

(8) Cuidados especiais são tomados para a camuflagem permanente da tropa e dos materiais, a fim de não revelar ao inimigo, prematuramente, a iminência da operação, os locais de travessia, os locais de reunião de material para a transposição, entre outros.

**b. Deslocamento das zonas de reunião para as posições de ataque**

(1) Nas horas que precedem à travessia, as tropas de assalto deslocam-se, já organizadas por grupos de botes (três a cinco botes), das zonas de reunião para as posições de ataque respectivas, onde ou nas proximidades das quais, já estão os botes de assalto e suas tripulações de engenharia (três para cada bote).

(2) Ajustamentos finais são realizados, a fim de que a margem do rio seja atingida, simultaneamente, por todos.

(3) Os pelotões de morteiros, normalmente, ocupam posição para

proteger a travessia dos primeiros elementos, quando realizada de dia.

(4) O controle do deslocamento é realizado pelos postos de controle de trânsito, pela fixação das prioridades de trânsito e pelo quadro de movimento.

**c. Deslocamento das posições de ataque para os locais de travessia de assalto**

(1) Cada equipe de assalto, guiada e auxiliada pelos tripulantes de engenharia (vaga de botes próprios), transporta a braço os botes de assalto das zonas de reunião final de material de engenharia para os locais escolhidos, trilhando as picadas abertas ou as trilhas balizadas. A equipe de assalto para a vaga de retorno alcança o local de travessia guiada pelo guia de engenharia.

(2) Os botes são transportados emborcados até o local próximo ao da travessia, onde são invertidos e lançados na água, simultaneamente (hora H).

(3) Não são realizadas paradas desnecessárias.

(4) Merece cuidado especial a manutenção do silêncio.

## 8-15. ASSALTO

**a.** O assalto começa quando a primeira vaga é lançada na água (hora H) e termina quando se atinge a linha de alturas que retira os tiros diretos das armas portáteis sobre o rio. Os meios de engenharia utilizados pela unidade de assalto são: os botes de assalto (a remo e a motor), as passadeiras e as Pontes Lançadas por Viatura (PLV).

**b. Bote de assalto a remo**

(1) Cada equipe embarca no bote respectivo, com dois dos tripulantes na proa e um na popa. Esses e os demais componentes da equipe que receberam remos, conduzem o bote de assalto para a segunda margem, o mais rapidamente possível, evitando fazer ruído. O fogo inimigo, se houver, não deve ser respondido, a não ser pelas armas de apoio na margem amiga.

(2) Abordada a margem inimiga, a equipe de assalto desembarca com rapidez e silenciosamente, procurando dominar as resistências mais próximas e conquistar os primeiros objetivos.

(3) As vagas sucessivas têm meios próprios ou dependem do retorno de botes das vagas iniciais. Para isso, os tripulantes da engenharia, após o desembarque na segunda margem, remam para a primeira, onde os esperam as tropas conduzidas para os locais de travessia pelos guias de engenharia. Estas vagas são chamadas vagas de retorno.

**c. Bote de assalto a motor**

(1) Em rios muito largos ou quando o segredo da operação pode ser sacrificado em benefício da rapidez, os botes de assalto são impulsionados a motor de popa. Há necessidade de se estabelecer, em detalhes, quais as tropas que atravessam e qual a formação tática a adotar, uma vez que esses fatores determinam, ou deles dependem, o número de botes e o de motores de popa.

(2) O emprego tático e o manejo dos botes a motor são semelhantes aos descritos para os botes a remos, exceto nos seguintes pontos:

(a) os botes a motor têm menor capacidade de transporte, já que

seus ocupantes deitam-se no fundo dos botes;

(b) sempre que possível, os botes devem ser colocados na água, junto à margem e camuflados, antes da chegada das equipes de botes. Caso isso não seja possível, eles são colocados em terra, camuflados, já com os motores em posição e o mais próximo possível do rio. São transportados para o rio pelas equipes de botes e lançados na água com a popa para a frente. Deve haver profundidade suficiente junto à margem para evitar que a hélice toque o fundo, quando a carga do bote estiver completa;

(c) após as armas e os equipamentos terem sido colocados no bote, o pessoal embarca e deita no fundo do mesmo; e

(d) conforme a natureza da segunda margem, o desembarque é feito com o bote galgando a margem sob o impulso do motor ou abordando-o com o motor parado. As guarnições dos botes que galgam a margem, auxiliam-se mutuamente, para recolocá-los na água para o retorno.

(3) Para assegurar o controle e evitar confusão, os pontos de embarque e desembarque, nos casos de vagas sucessivas, são assinaladas cuidadosamente. À noite são adotados sinais fosforescentes.

(4) Os elementos para embarque nas vagas de retorno são guiados para os pontos de embarque, onde aguardam a chegada dos botes.

(5) Não deve haver preocupação em coordenar os botes durante a travessia, porque isso prejudica, desnecessariamente, a rapidez do movimento.

(6) Uma reserva de botes, motores e guarnições é guardada para cada local de travessia e é levada para perto do rio, após a partida da primeira vaga.

(7) Devido à velocidade dos botes a motor, não é praticável a operação com esses meios sob condições de fraca visibilidade ou quando há obstáculos submersos ou grande quantidade de escombros no rio.

(8) Elementos de engenharia devem ser rapidamente treinados no manejo dos motores. Antes da operação é necessário um treinamento de conjunto da tripulação e dos elementos a transportar.

**d. Passadeiras** - Em rios de pouca largura, os elementos de assalto podem fazer a travessia em passadeiras.

**e. PLV** - Em rios com largura de até quarenta metros e com profundidade, margens e fundo compatíveis os elementos de assalto podem fazer a travessia por meio das PLV. Para tomar essa decisão, o comandante tático deve considerar a necessidade de segurança em face da situação – possibilidade de neutralização dos fogos diretos e/ou observados sobre os locais de travessia.

## 8-16. AVANÇO NA SEGUNDA MARGEM E ESTABELECIMENTO DA CABEÇA-DE-PONTE

**a.** Os meios de engenharia utilizados durante o avanço na segunda margem e no estabelecimento da cabeça-de-ponte são: as passadeiras, as portadas e as pontes.

**b. Passadeiras** - Sua construção é iniciada tão logo não haja mais tiros

diretos das armas portáteis sobre os locais escolhidos, isto é, após a ultrapassagem da linha de alturas que permite a retirada desses tiros. Por elas atravessam os elementos em reserva das brigadas de assalto.

**c. Portadas**

(1) As tropas de assalto, progredindo na segunda margem, ficam muito expostas aos contra-ataques inimigos, inclusive de blindados. Por isso precisam, com rapidez, de suas armas de apoio e de seus carros de combate, o que torna necessária a construção e a operação das portadas, a fim de transportar esses meios para a segunda margem.

(2) São empregadas as portadas leves e pesadas para a transposição de viaturas e equipamentos para a segunda margem. As portadas leves permitem a travessia das viaturas e das armas orgânicas da força de assalto e da artilharia leve. As portadas pesadas realizam a travessia das cargas mais pesadas, como os carros de combate e as viaturas médias e pesadas. As portadas são construídas tão logo hajam sido retirados os tiros diretos das armas portáteis sobre os locais de travessia escolhidos.

(3) Cabe ao comandante da travessia ordenar o início da construção das portadas e passadeiras.

**d. Pontes**

(1) As pontes são construídas após a conquista ou a ultrapassagem, ou mesmo antes, da linha de alturas, dentro da cabeça-de-ponte, que retira os fogos observados da artilharia inimiga sobre os locais escolhidos.

(2) O comandante do mais alto escalão envolvido na travessia, normalmente o comandante da força detravessia, autoriza o início da construção das pontes na frente de travessia do escalão considerado. A decisão para determinar o momento exato para a construção da ponte é de vital importância e é baseada na avaliação:

(a) dos meios de combate, apoio ao combate, apoio logístico, necessários às forças de assalto na segunda margem do curso de água;

(b) da quantidade de pontes previstas e do tempo necessário para construí-las;

(c) da intensidade e precisão dos fogos inimigos, sobre os locais para construí-las;

(d) do risco de se invalidar a cabeça-de-ponte, se uma força suficiente ainda não tiver sido transposta pelas portadas em operação;

(e) da possibilidade de ataques aéreos por parte do inimigo junto aos locais de travessia;

(f) da eficiência do emprego de fumígenos e outros meios que visam subtrair a observação terrestre e aérea do inimigo;

(g) da disponibilidade de locais prováveis para vau; e

(h) das baixas causadas pelo inimigo nas fases iniciais da operação.

(3) A rapidez final de transposição é proporcional ao número de pontes utilizadas. Por elas passam, normalmente, as tropas da brigada que não utilizam as portadas, as reservas da divisão, que possibilitam a conquista da última linha de objetivos (linha de cabeça-de-ponte), os meios logísticos, prisioneiros de guerra, material capturado e o restante dos meios da divisão.

## ARTIGO V

## PECULIARIDADES DA EXECUÇÃO E DO PLANEJAMENTO DE UMA TRANSPOSIÇÃO IMEDIATA

### 8-17. GENERALIDADES

**a.** Normalmente, a transposição imediata é executada por uma divisão de exército. Uma brigada no cumprimento de uma missão descentralizada pode, também, planejar e executar uma transposição imediata, desde que convenientemente reforçada em meios de apoio ao combate e de apoio logístico.

**b.** O seu planejamento obedece, basicamente, ao preconizado para a transposição preparada e se desenvolve, em princípio, segundo a mesma seqüência.

**c.** Devem ser preparados planos alternativos visando uma eficiente utilização das pontes conquistadas intactas e a evolução para uma transposição preparada.

**d.** O emprego de armas e meios especiais disponíveis, principalmente os aeromóveis, deve ser planejado para auxiliar na captura de pontes em condições de uso.

### 8-18. A TRANSPOSIÇÃO IMEDIATA NA DIVISÃO DE EXÉRCITO

**a.** Considera-se que uma divisão de exército está realizando uma transposição imediata quando o planejamento das ações de transposição do curso de água obstáculo, por seus elementos de manobra, estiver centralizado no nível desse grande comando. A execução propriamente dita da transposição imediata é encargo das brigadas diretamente subordinadas à divisão.

**b.** A técnica de execução e de planejamento de uma transposição imediata pouco difere da de uma transposição preparada. A transposição imediata é caracterizada:

(1) por ter um planejamento menos minucioso do que o da transposição preparada;

(2) pelos reconhecimentos dos locais de travessia serem realizados somente pelo elemento executante;

(3) pela linha de partida estar localizada distante do rio;

(4) pela entrega, antecipadamente, às forças de assalto, dos meios necessários à travessia, que a realizam com o mínimo de perda de impulsão;

(5) pela existência de um mínimo de medidas de coordenação e de controle;

(6) pela liberdade de ação das peças de manobra, que faz com que, provavelmente, elas não atinjam o curso de água na mesma hora, não realizando a transposição, simultaneamente;

(7) por ser o dispositivo estabelecido para a travessia influenciado por

aquele que as brigadas vinham utilizando antes de atingir a linha de partida;

(8) pela utilização dos meios de travessia orgânicos das brigadas, dos recebidos em reforço, e dos meios de circunstâncias e de fortuna encontrados na área; e

(9) por apresentar menores preocupações com a limpeza da zona de ação na primeira margem.

**c.** As pontes capturadas intactas devem ser cuidadosamente examinadas, já que as possibilidades de estarem preparadas para a destruição são grandes. Uma ponte danificada pode ser colocada em uso, através do lançamento de pontes de equipagem da engenharia.

**d.** Após a retirada dos tiros diretos do inimigo, é iniciada a construção de passadeiras e portadas e, se as condições permitirem, até mesmo a construção de pontes.

**e.** A transposição imediata de uma divisão de exército está concluída quando suas peças de manobra, executantes da transposição propriamente dita, conquistam os objetivos na linha de cabeça-de-ponte.

### 8-19. A TRANSPOSIÇÃO IMEDIATA NA BRIGADA

**a.** Em princípio, uma brigada realiza uma transposição imediata dentro de uma das três seguintes situações:

(1) como peça de manobra de uma divisão de exército que executa uma transposição imediata, cabendo-lhe participar da conquista de uma cabeça-de-ponte planejada pela divisão;

(2) enquadrada por uma divisão de exército ou por um exército de campanha, executando uma missão descentralizada (aproveitamento do êxito, força de cobertura, flancoguarda etc) e necessitando transpor um rio obstáculo como meio para o cumprimento de sua missão; ou

(3) enquadrada por uma divisão de exército ou por um exército de campanha, sendo empregada para conquistar uma cabeça-de-ponte, que proporcione as melhores condições para o lançamento de novos meios do escalão superior.

**b.** As brigadas de infantaria blindada e de cavalaria mecanizada são as grandes unidades mais indicadas para realizar uma transposição imediata.

**c.** Maiores detalhes e outras considerações são encontrados no Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.

## ARTIGO VI

## DESDOBRAMENTO DA ENGENHARIA

### 8-20. TRABALHOS

**a.** Durante a operação de transposição de cursos de água, os trabalhos de engenharia são bem distintos e caracterizam-se pelo tipo, pela área onde se encontram e pela oportunidade de realização.

**b.** Há uma ligação muito grande entre a oportunidade de realização dos trabalhos e a área onde esses trabalhos serão feitos. Assim é que, antes da travessia, os trabalhos encontram-se na primeira margem. Durante a fase de travessia propriamente dita, encontram-se na primeira margem e essencialmente no rio e, após a travessia, no rio e nas duas margens.

**c. Trabalhos da primeira margem:**

(1) manutenção em condições de tráfego das estradas necessárias à travessia;

(2) a abertura de picadas, a construção ou o balizamento de pista entre a(s) zona(s) de reunião inicial de material de engenharia e as zonas de reunião final de material de engenharia e dessas aos locais de travessia;

(3) a realização de melhoramentos nos locais de travessia;

(4) a remoção de obstáculos, inclusive minas;

(5) a preparação de locais para depósito de materiais e estacionamento de viaturas;

(6) a construção de rampas de acesso para as portadas e pontes; e

(7) a preparação de áreas para as zonas de reunião de material de engenharia.

**d. Trabalhos durante a fase de travessia realizados no rio:**

(1) a condução dos botes de assalto;

(2) a construção e a manutenção de passadeiras;

(3) a construção, a manutenção e a operação de portadas;

(4) a construção e a manutenção de pontes; e

(5) a proteção de pontes.

**e. Trabalhos de segunda margem:**

(1) a remoção de obstáculos, inclusive minas;

(2) a abertura de picadas, a construção ou o balizamento de pistas, ligando os locais de travessia à rede rodoviária;

(3) a manutenção da rede de estradas, em condições de tráfego; e

(4) a construção de rampas de acesso para as portadas e pontes.

**f. A engenharia tem, ainda, como missões na transposição de um curso de água:**

(1) organizar a tripulação para os botes de assalto;

(2) organizar as equipes de guias de engenharia para as vagas de retorno;

(3) conduzir os grupos de botes da zona de reunião final de material de engenharia para os locais de travessia;

(4) realizar o apoio normal à progressão das tropas de assalto na segunda margem, para a conquista dos objetivos; e

(5) mobiliar os postos de controle de engenharia.

## 8-21. EMPREGO DOS MEIOS

**a.** A engenharia divisionária não tem meios suficientes para atender ao grande volume de trabalhos e à necessidade de material exigidos por uma transposição preparada. Daí necessitar de apoio em pessoal e em material de engenharia do exército de campanha. O apoio recebido é empregado para liberar a engenharia da divisão e a(s) engenharia(s) da(s) brigada(s) de encargos à retaguarda, a fim de permitir que esses elementos de engenharia possam continuar o apoio aproximado ininterrupto a seus escalões para a conquista da cabeça-de-ponte e para o prosseguimento, quando for o caso. Mesmo numa transposição imediata, pode haver a necessidade de a divisão receber apoio em pessoal e em material do exército de campanha.

**b.** A brigada, no cumprimento de uma missão descentralizada, realizando uma transposição imediata, necessita ser reforçada pelo escalão superior com meios de apoio ao combate e logístico, principalmente meios de engenharia.

**c.** Princípios básicos a serem seguidos no desdobramento dos meios.

(1) O apoio aos elementos de assalto, para a progressão na segunda margem, é dado pelos elementos da engenharia das brigadas e da engenharia divisionária, procurando manter os laços táticos.

(2) Na transposição imediata, para cumprimento de todos os trabalhos de engenharia necessário à operação, são empregados os meios em pessoal e em material de engenharia da divisão e das brigadas subordinadas.

(3) Na transposição preparada, em princípio, os meios em pessoal e em material da(s) brigada(s) subordinada(s) são preservados, a fim de permitir um apoio efetivo à progressão das forças de assalto na segunda margem.

(4) Os elementos de engenharia do escalão superior, em apoio, são empregados, de preferência, nos trabalhos de primeira margem e nas missões ligadas diretamente à travessia, constituindo suas atribuições, as tarefas que os mantenham durante um tempo mais ou menos prolongado, presos ao curso de água.

(5) Os elementos de engenharia que apóiam as tropas de assalto realizam a travessia em botes de assalto ou em viaturas anfíbias, nas mesmas condições dessas forças, a fim de que possam apoiá-las na segunda margem, imediatamente após o desembarque.

(6) Para cada tipo de trabalho – operação de botes de assalto, construção e operação de portadas, construção de passadeiras, construção, manutenção e proteção de pontes – e dentro da zona de ação de cada unidade que executa a travessia, deve ser preservada, tanto quanto possível, a unidade de comando de engenharia por ela responsável.

(7) Deve ser mantida uma reserva em meios (pessoal e material) capaz de atender às substituições provenientes da fadiga e de perdas inevitáveis.

(a) A experiência tem demonstrado que a reserva, em material, deve ser igual a um terço do necessário ou a um quarto do disponível.

(b) As reservas em material são calculadas para as três fases técnicas da transposição, independentemente do seu tipo. Essas reservas não estão ligadas somente à ação do inimigo, mas também às características de cada curso de água, às condições meteorológicas e sua ação sobre as equipagem e sobre o curso de água, e às características próprias de cada equipagem empregada.

(c) Na primeira fase técnica da transposição, preparada ou imediata – travessia em botes de assalto – calcula-se uma reserva em pessoal sobre o efetivo no rio (tripulação dos botes de assalto e guias de engenharia), para compensar as perdas que ocorrem nesta fase.

(d) Na transposição imediata, não são estimadas perdas nem calculadas reservas em pessoal para as outras duas fases técnicas - construção de portadas e passadeiras e construção de pontes.

(e) Na transposição preparada, para a segunda fase técnica - construção de portadas e passadeiras - são estimadas perdas e calculadas reservas em pessoal sobre o efetivo que trabalho no rio, mas para a terceira fase técnica - construção de pontes - não são calculadas reservas em pessoal, já que a ação do inimigo não se manifesta mais sobre o rio.

(8) A engenharia deve se preocupar, também, com os trabalhos essenciais à retaguarda. É natural que a sua atenção esteja concentrada na transposição propriamente dita, entretanto, a área de retaguarda não pode ser esquecida.

**d.** A distribuição das missões afetas à engenharia, durante a operação de transposição de cursos de água, é feita com base na situação tática e no estudo da(s) missão(ões) futura(s) e, em princípio, aos seguintes elementos:

(1) engenharia do escalão superior;
(2) engenharia do escalão executante;
(3) engenharia do(s) escalão(ões) subordinado(s);
(4) engenharia do(s) escalão(ões) reserva(s); e
(5) engenharia do escalão ultrapassado, quando for o caso.

**e.** Responsabilidades em uma transposição preparada de divisão de exército

(1) À engenharia do escalão superior estão afetas, normalmente, as missões de:

(a) realizar alguns trabalhos na primeira margem, ligados à travessia;
(b) fornecer guias de engenharia para as vagas de retorno;
(c) compor as tripulações dos botes de assalto;
(d) apoiar a engenharia divisionária em material e em pessoal, necessários à transposição; e
(e) realizar trabalhos, de preferência no rio (travessia em botes de assalto, construção de passadeiras, construção e operação de portadas, construção, manutenção e proteção de pontes).

(2) À engenharia divisionária ficam afetas as missões de:

(a) aumentar a dosagem de engenharia à(s) brigada(s) de assalto;

(b) fornecer guias de engenharia para as vagas de retorno;

(c) fornecer elementos para compor as tripulações dos botes de assalto;

(d) realizar outros trabalhos no rio, de preferência, temporários;

(e) realizar a complementação dos trabalhos da segunda margem; e

(f) realizar determinados trabalhos na primeira margem.

(3) À engenharia da(s) brigada(s) em primeiro escalão ficam afetas as missões de:

(a) apoiar os elementos de assalto; e

(b) realizar determinados trabalhos na segunda margem.

(4) A(s) engenharia(s) da(s) brigada(s) reserva e dos elementos ultrapassados podem receber missões de:

(a) realizar determinados trabalhos na primeira margem; e

(b) fornecer, quando necessários, elementos para a tripulação dos botes de assalto e para servirem como guias de engenharia nas vagas de retorno.

**f.** Numa transposição imediata, onde os meios de engenharia empregados são quase que na maioria das brigadas e da divisão, cabe ao engenheiro divisionário designar para seus elementos orgânicos de engenharia e para a engenharia das brigadas subordinadas, as missões que lhes cabem, fixando, inclusive, prazos e locais. Caso haja apoio do escalão superior, em pessoal, deve ser empregado de preferência em trabalhos no rio e em trabalhos na primeira margem.

**g.** Numa transposição imediata, realizada por uma brigada atuando descentralizadamente, cabe ao engenheiro da brigada designar para seus elementos orgânicos de engenharia e para os elementos recebidos em apoio do escalão superior, as missões a cumprir, fixando prazos e locais.

**h.** Numa transposição preparada, as unidades de engenharia do exército de campanha reforçam as divisões de exército ou são colocadas em apoio às engenharias divisionárias, dependendo das necessidades de controle do comando da divisão sobre as unidades as unidades e da quantidade e do tipo de apoio necessários. Para uma transposição de curso de água realizada por uma divisão de exército, todas as unidades de engenharia ficam, em princípio, sob o controle do comandante de engenharia divisionária.

**i.** Numa transposição preparada, os elementos de engenharia da brigada, que não estão em apoio às forças de assalto da grande unidade na segunda margem, podem ser empregados, em princípio, em trabalhos no rio e na primeira margem. A natureza desses trabalhos deve ser tal que permita a liberação desses elementos logo que se fizer necessário o prosseguimento.

**j.** Numa transposição preparada, caso se apresente a necessidade de emprego do material de travessia da engenharia da(s) brigada(s) subordinada(s) à divisão, antes de se decidir por sua utilização, deve-se verificar cuidadosa-

mente as repercussões que resultarão desse fato. O comandante da divisão deve analisar, entre outros fatores, os seguintes:

(1) se o terreno não exige a curto prazo, dentro da cabeça-de-ponte, o emprego do material de travessia das brigadas;

(2) se a missão da divisão prevê sua permanência na cabeça-de-ponte ou seu prosseguimento; e

(3) se o exército de campanha tem condições de repor o material a ser empregado, em tempo útil, para posterior utilização.

**k.** É normal o exército de campanha também apoiar a divisão que realiza uma transposição preparada estabelecendo um LAT, que se desloca à medida que são conquistados objetivos ou atingidos determinados limites do terreno ou região, na segunda margem. Esse limite avançado de trabalho pode, por ocasião da conquista dos objetivos que caracterizam a linha de cabeça-de-ponte, ou mesmo antes, coincidir com o curso de água. O mesmo procedimento pode ser adotado por uma divisão de exército quanto ao apoio a uma de suas brigadas subordinadas atuando descentralizadamente numa transposição imediata.

## ARTIGO VII

## OUTRAS CONSIDERAÇÕES

### 8-22. SEGURANÇA, COMANDO E CONTROLE

O Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA apresenta as principais considerações a respeito de segurança, comando e controle.

### 8-23. APOIO LOGÍSTICO

Embora se assemelhe ao realizado para os demais tipos de operação, o apoio logístico às operações de transposição de curso de água apresenta algumas peculiaridades. O principal fator a considerar é a existência do obstáculo que, particularmente, na fase inicial pode interromper o fluxo normal de suprimentos, causar sérios problemas de circulação e de trânsito e exigir medidas especiais para assegurar as evacuações. O Manual de Campanha C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA - apresenta os principais aspectos de que se reveste o apoio logístico a esse tipo de operação.

### 8-24. INFLUÊNCIA DA EVOLUÇÃO TÉCNICO-TÁTICA NAS OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

**a.** A guerra moderna, utilizando-se de meios, táticas e técnicas inovadoras, tem influído em maior ou menor grau nas operações terrestres. As

operações aeroterrestres e aeromóveis, por exemplo, apresentam reflexos nas operações de transposição de cursos de água.

**b.** Os meios de travessia, em constante evolução na capacidade de suporte e na mobilidade em terra firme e na água, influem de forma marcante nas operações de transposição de cursos de água, conferindo-lhes, principalmente, flexibilidade de emprego e rapidez de lançamento.

## ARTIGO VIII

## TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS

### 8-25. GENERALIDADES

**a.** A missão de acolhimento de uma força de segurança (força de cobertura, postos avançados gerais), quando o limite anterior da área de defesa avançada está apoiado em rio obstáculo, ou a transposição de um curso de água obstáculo numa operação defensiva (movimento retrógrado), acarreta sérios problemas para a engenharia de qualquer escalão que a realiza.

**b.** Por suas características próprias, é uma operação muito delicada de realizar e muito difícil de ser conduzida.

**c.** A fim de não serem prejudicados os prazos estimados para ganhar durante o desenvolvimento da operação, deve-se procurar uma perfeita coordenação entre as possibilidades técnicas dos meios de transposição, as necessidades táticas das tropas em combate e as características do curso de água a ser transposto.

**d.** Uma transposição em situações defensivas é efetuada com perdas elevadas. Tudo deve ser feito para minorar essas perdas, sem o que, uma operação posterior pode ser tornar inexeqüível, devido a falta de meios suficientes, principalmente de engenharia.

### 8-26. COMANDO E PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO

**a.** O planejamento de uma transposição de curso de água numa operação defensiva é semelhante ao de uma transposição ofensiva. São definidas as frentes de travessia e as áreas de travessia, escolhidos os locais de travessia e as equipagens que devem ser empregadas, bem como designados os comandantes das áreas de travessia. Uma vantagem marcante é ter as duas margens do curso de água obstáculo sob seu controle.

**b.** O planejamento deve ser suficientemente flexível para permitir as adaptações que a evolução dos acontecimentos venha a exigir.

**c.** O comando da operação é inicialmente centralizado no escalão

exército de campanha, a fim de facilitar a coordenação do combate de suas divisões e de aliviá-las, pelo menos momentaneamente, da responsabilidade de condução das operações de transposição.

**d.** O comando é descentralizado, posteriormente, a nível divisionário, e, às vezes, pode chegar ao nível do escalão brigada, regimento ou batalhão, na medida que se processa o retraimento das forças aquém do obstáculo.

**e.** O comandante do grande comando ou da grande unidade deve, em seu planejamento, combinar estreitamente o plano de operações de transposição com o plano de barreiras, visando a manter as tropas inimigas a uma distância de segurança do rio, durante o mais longo tempo possível. Deve ser prevista uma outra linha de obstáculos aquém do rio, a fim de favorecer o acolhimento dos últimos elementos da tropa que retrai.

**f.** Na transposição de um curso de água numa operação defensiva, são confeccionados os mesmos planos empregados nas transposições ofensivas, acrescidos de um plano de barreiras que deve tratar, prioritariamente, do agravamento do curso de água.

## 8-27. SEQÜÊNCIA DA TRANSPOSIÇÃO

A operação de transposição é realizada, normalmente, em três etapas.

**a.** Numa primeira etapa, tão cedo quanto possível, todos os meios (material e pessoal), não diretamente engajados no combate, transpõem o curso de água de volta. Essa etapa da operação é, geralmente, centralizada pelo exército de campanha. As pontes de equipagem, caso sejam lançadas, as pontes civis, as balsas e as portadas são aproveitadas ao máximo.

**b.** Numa segunda etapa, as tropas engajadas, situadas à frente do rio obstáculo, transpõem-no sob pressão do inimigo, sob a proteção de uma cobertura proporcionada pela artilharia, por elementos da arma base, e apoiados por carros de combate e por elementos de engenharia. A velocidade da transposição do curso de água é condicionada, sobretudo, pelo ritmo de combate. Em princípio, essa operação é centralizada no escalão divisão. No final dessa etapa, as pontes são recolhidas para evitar sua destruição pelo inimigo.

**c.** Na terceira etapa, que corresponde ao retraimento e ao acolhimento dos elementos que ainda se encontram na primeira margem, são lançados obstáculos no rio e em suas margens, enquanto os últimos veículos e as viaturas blindadas transpõem o rio, utilizando as portadas em funcionamento. A cobertura é proporcionada por uma cortina de infantes a pé, apoiados por fogos intensos e potentes de artilharia e de morteiros, os quais procuram manter os prazos a ganhar no rio. Os últimos combatentes transpõem o rio em botes isolados, em meios improvisados ou em helicópteros.

8-28. PLANEJAMENTO TÉCNICO

**a.** O planejamento técnico de uma transposição de curso de água numa operação defensiva é facilitado pelo bom conhecimento do terreno que possui o defensor. Isso não exclui, entretanto, a necessidade de se efetuarem reconhecimentos no rio e no terreno vizinho, a fim de tirar o melhor proveito dos acessos, dos recursos locais e da infra-estrutura da área.

**b.** Todos os locais prováveis de travessia são cuidadosamente relacionados, com suas características, a situação de seus acessos e os trabalhos que eles necessitam, as possibilidades que eles oferecem ao emprego de anfíbios ou à travessia por submersão e ao lançamento dos diferentes meios de engenharia. Esses reconhecimentos devem também permitir determinar a localização e a natureza das destruições e dos obstáculos a realizar para agravar o rio (destruição de obras-de-arte, minagem de vaus, de locais da passagem submersa, das margens, dos pontos favoráveis à travessia etc).

**c.** O defensor deve procurar tirar vantagens da possibilidade que tem de preparar os locais de travessia (balizamento, melhoramento dos acessos, melhoramento das margens e dos vaus, dissimulação das áreas de dispersão e de espera, dissimulação das zonas de reunião final de material de engenharia) e de preparar os meios (construção de portadas, melhoramento dos meios de circunstância etc), já que está de posse das duas margens do rio obstáculo.

**d.** O princípio básico na organização da engenharia é que as unidades de engenharia utilizadas no rio não devem ser as mesmas unidades que apóiam o combate dos elementos em contato. Há, portanto, dois escalões de engenharia: um escalão que acolhe e um escalão que é acolhido.

**e.** O movimento dos meios de engenharia não se efetua facilmente, diferindo um pouco do que ocorre numa transposição em operações ofensivas. Não é possível obter-se um esquema típico. Não é exeqüível realizar o lançamento ou concluir o recolhimento de uma ponte ou de uma portada, seja de que tipo for, sob o fogo direto do inimigo. Até mesmo certos movimentos de material na margem para construir os locais alternativos, revelam-se impraticáveis pela presença de tiros ou de incursões do inimigo.

**f.** Devem ser considerados, além dos meios de transposição lançados pela engenharia, os meios civis existentes (pontes, balsas) e os recursos locais que permitam a construção de pontes semipermanentes.

**g.** Os meios civis e os de engenharia são recolhidos ou destruídos somente após o acolhimento de todos os elementos das forças amigas e na iminência de captura pelo inimigo. Particularmente, a destruição de pontes civis permanentes fica condicionada ao planejamento futuro e às diretrizes do escalão superior.

**h.** Cabe à engenharia os trabalhos de construção, melhoramento e manutenção de vaus, além daqueles relativos à abertura de passagens (trilhas e brechas) no sistema de barreiras, bem como o balizamento de itinerários no

interior da zona de ação dos elementos apoiados no rio obstáculo. Normalmente, são entregues à engenharia as missões de manutenção de pontos críticos importantes que interessam ao acolhimento da tropa que retrai.

**i.** Nesta operação a engenharia executa todas as tarefas de transposição na área de travessia, assim como missões complementares de construção de obstáculos, destruição de obstáculos e agravamento do curso de água.

**j.** Quando os meios de engenharia são visualizados como certos para emprego, devido à inexistência de pontes ou a existência de pontes permanentes destruídas, ou considerados de emprego eventual, sua preservação até o momento do lançamento, reveste-se de importância capital. Dessa forma, a dispersão e a camuflagem dos meios são realizados na proximidade dos locais de emprego. Simultaneamente, todas as precauções devem ser tomadas para permitir o lançamento rápido e seguro dos meios de travessia, melhoramento ou construção de acessos de valor conveniente, melhoramento das margens, preparação dos locais de saída da água das viaturas anfíbias, construção dos pontos de ancoragem, estocagem de material para a manutenção dos acessos etc. É conveniente realizar treinamentos de entrada e saída das viaturas na água, utilizando a noite ou ocasiões de má visibilidade.

**k.** À frente do rio, as unidades de engenharia, destacadas para apoiar os elementos em contato, participam da manobra de retardamento. No entanto, seus meios de travessia e, eventualmente, parte das unidades de combate são enviados para o rio, onde elas reforçam os meios recebidos do exército de campanha. No rio, os meios recebidos do exército de campanha – meios de travessia, principalmente – passam imediatamente ao controle da divisão que eles devem apoiar.

**l.** A engenharia deve manter passagens no curso de água, a fim de garantir o acolhimento dos elementos que retraem. A dosagem dessas passagens, em princípio, é de, no mínimo, uma passagem contínua ou descontínua por eixo de retraimento. Os meios de engenharia disponíveis, os elementos a serem transpostos, a rapidez da operação, as características do curso de água, entre outros aspectos, podem alterar essa dosagem.

**m. Reserva**

(1) Na primeira etapa da transposição, a reserva de meios deve ser de 1/3 dos meios engajados ou maior, dependendo da intensidade da ação do inimigo.

(2) Na segunda etapa, todos os meios são engajados, se assim for necessário, não havendo previsão de reserva.

(3) Na terceira etapa, só ficam em operação os meios de engenharia necessários para assegurar a travessia descontínua, salvo se o comandante decidir manter as pontes flutuantes para a passagem dos últimos elementos, o que implica na sua destruição posterior.

**n.** Durante toda a operação convém manter o rendimento máximo dos meios de engenharia em operação. Isso é obtido gradativamente, em função

do volume das tropas amigas que aguardam para atravessar. É necessário, então, que esse volume seja conhecido e atualizado freqüentemente, que a situação seja convenientemente difundida e que as tropas estejam bem orientadas para obedecerem os planos de circulação de tráfego e de travessia e para alcançarem, oportunamente, os locais de travessia ainda em atividade.

**o.** Cada local de travessia abandonado é imediatamente tratado como está previsto no plano de barreiras. Os trabalhos de agravamento do curso de água devem estar concluídos imediatamente após a passagem dos últimos elementos das tropas amigas.

**p.** Excepcionalmente, em casos de crise e para ganhar tempo, nos locais de travessia necessários à execução da transposição, a engenharia dos elementos que transpõem o curso de água por último pode participar do combate. Essa engenharia, quando engajada, transpõe o rio obstáculo com os últimos elementos blindados ou mecanizados.

**q.** Cabe ao comando de engenharia do escalão mais alto envolvido na operação relacionar as missões e designar os elementos que devem cumpri-las, dentro de sua área de travessia.

# CAPÍTULO 9

# A ENGENHARIA EM OPERAÇÕES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

## ARTIGO I

## OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

### 9-1. INTRODUÇÃO

As operações aeroterrestres consistem no movimento aéreo de unidade de combate e meios de apoio até uma determinada área, onde se lançam ou desembarcam e executam missões táticas ou estratégicas. As operações aeroterrestres exploram a velocidade e a flexibilidade da força aérea, conjugadas com a aptidão das forças terrestres. Os meios empregados são constituídos de combinação de unidades aeroterrestres, aerotransportadas e de aviação de transporte.

### 9-2. MISSÃO

A missão da Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista (Cia E Cmb Pqdt) é multiplicar o poder de combate da Bda Inf Pqdt assegurando-lhe a mobilidade terrestre e apoiando a contramobilidade e a proteção por meio de trabalhos de engenharia. É seu encargo, também, a execução do estudo técnico do terreno, para fornecer subsídios ao trabalho do estado-maior da brigada.

### 9-3. ORGANIZAÇÃO

**a.** A Cia E Cmb Pqdt compreende uma seção de comando, um pelotão de comando e apoio e três pelotões de engenharia de combate.

**b.** O pelotão de comando e apoio é composto por um grupo de caminhões basculantes, um grupo de equipamentos, um grupo de manutenção, um grupo de equipagem leve e um grupo de apoio.

**c.** Principais diferenças entre a Cia E Cmb Pqdt e as demais Cia E Cmb/ Bda, no que se refere a equipamento

(1) A Cia E Cmb Pqdt dispõe de menor quantidade de material e é dotada de equipamentos mais leves.

(2) A Cia E Cmb Pqdt tem menor quantidade de meios de transporte de material;

(3) O material de pontes de que é dotada permite apenas a construção de portada leves e passadeiras.

**d.** O comandante da Cia E Cmb Pqdt é o assessor do Cmt Bda Inf Pqdt para assuntos de engenharia.

## 9-4. ESCALONAMENTO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE COMBATE PÁRA-QUEDISTA

**a. Generalidades** - Quando empregada a Cia E Cmb Pqdt desdobra-se nos escalões de assalto, de acompanhamento e recuado.

**b. Escalão de assalto -** Com o escalão de assalto seguem os elementos da companhia aliviados do equipamento e do material mais pesado e de parte do pessoal da administração. Os pelotões da companhia, normalmente, reforçam os batalhões de infantaria pára-quedista empregados neste escalão.

**c. Escalão de acompanhamento -** Com este escalão seguem o equipamento pesado e outros materiais que, não sendo imediatamente necessários na cabeça-de-ponte aérea, aguardam até que possam ser transportados por avião ou por outros meios, sem prejudicar as necessidades mais urgentes.

**d. Escalão recuado -** O pessoal administrativo dispensável na cabeça-de-ponte aérea integra o escalão recuado. Tais elementos são incorporados aos elementos administrativos da Bda Inf Pqdt e com eles permanecem na retaguarda, até que o escalão recuado da brigada se desloque para juntar-se à mesma.

## 9-5. EMPREGO

**a. Generalidades**

(1) Encargos normais da Cia E Cmb Pqdt:

(a) realizar reconhecimentos;

(b) reparar e conservar estradas, vaus, bueiros, pontes e aeródromos; e

(c) executar trabalhos de OT.

(2) O emprego dos elementos de engenharia, especialmente na ocupação inicial da cabeça-de-ponte aérea, é condicionado pelos seguintes

aspectos, peculiares às operações aeroterrestres:

(a) disponibilidade limitada, inicialmente, de material e meios de transporte na cabeça-de-ponte aérea;

(b) possibilidade de ocorrência de perdas e dispersão nos desembarques;

(c) necessidade de realização de trabalhos simultâneos e urgentes, para a defesa da cabeça-de-ponte aérea; e

(d) possibilidade de interrupção, total ou parcial, dos trabalhos, pela necessidade de atuar na sua autodefesa.

(3) Após a consolidação da cabeça-de-ponte aérea ou realizada a junção, as unidades aeroterrestres, nelas incluídos os elementos de engenharia, são substituídas - a fim de se prepararem para novos assaltos aeroterrestres - ou continuam sendo empregadas em operações terrestres.

**b. Planejamento** - O planejamento do comandante da Cia E Cmb Pqdt compreende:

(1) realização de reconhecimentos e estudo do terreno;

(2) preparação de normas gerais de ação relativas às operações;

(3) preparação de planos pormenorizados de carregamento e desembarque de seu material;

(4) treinamento da tropa de engenharia para a operação;

(5) ligação com os elementos a apoiar;

(6) ligação com os elementos da força aérea;

(7) apresentação de propostas ao comandante da brigada sobre assuntos de engenharia; e

(8) preparação dos anexos e subparágrafos de engenharia para as ordens de operações da brigada.

**c. Reconhecimentos e estudo do terreno**

(1) Por ser inexeqüível a realização do reconhecimento terrestre, numa operação aeroterrestre, o engenheiro da brigada utiliza cartas, fotografias aéreas e mosaicos, relatórios de informações, informações de agentes em território inimigo e inspeção aérea visual, antes do desencadeamento da operação. Com exceção da inspeção visual, os demais dados são fornecidos pelo escalão superior. A Cia E Cmb Pqdt não tem responsabilidades diretas de reconhecimento antes da operação. Sua responsabilidade principal é o estudo cuidadoso de todas as informações disponíveis sobre o terreno, para bem assessorar o comandante da brigada.

(2) É essencial um conhecimento acurado das áreas de desembarque. Normalmente, um estudo dessas áreas é apresentado no anexo de informações e contém detalhes sobre:

(a) zonas de lançamento;

(b) zonas de desembarque;

(c) aeródromos existentes; e

(d) locais favoráveis ao estabelecimento de aeródromos.

(3) São de particular interesse para a engenharia as informações que permitam:

(a) avaliar a natureza e a extensão dos obstáculos anti-aeroterrestres

e dos obstáculos ao movimento do inimigo, particularmente o blindado;

(b) prever acessos para os objetivos e para as áreas de reorganização;

(c) planejar reconhecimentos;

(d) planejar planos de destruição;

(e) planejar as construções essenciais;

(f) avaliar as disponibilidades recursos locais; e

(g) avaliar as condições das estradas, das pontes e dos aeródromos.

**d. Apoio da engenharia do escalão superior** - Quando, numa operação aeroterrestre, for previsto combate intenso e prolongado por um período de tempo considerável ou, se por qualquer motivo, forem previstos trabalhos de engenharia, excepcionalmente pesados, a Cia E Cmb Pqdt pode ser reforçada por outras tropas de engenharia.

**e. Equipamentos de engenharia**

(1) Por causa das limitações de peso e volume, os equipamentos de engenharia têm seu transporte para a cabeça-de-ponte aérea cuidadosamente programados. Somente aqueles julgados necessários à fase do assalto acompanham os elementos aeroterrestres, nos escalões de assalto e de acompanhamento.

(2) Algumas ferramentas dos pelotões de engenharia são lançadas com os elementos pára-quedistas.

(3) Os tratores e algumas viaturas de ¼ t têm prioridade mais elevada no transporte do equipamento. São transportados nos grupamentos da primeira vaga, completamente abastecidos e prontos para operar, logo após o desembarque.

(4) Outras viaturas são transportadas imediatamente após os tratores e as viaturas de ¼ t. Viaturas e reboques são carregados com minas, madeira, explosivos e ferramentas, em função das necessidades operacionais previstas. As viaturas, além de abastecidas, levam uma reserva de combustível.

**f. Principais trabalhos de engenharia**

(1) Não é possível prever a seqüência exata dos trabalhos de engenharia na cabeça-de-ponte aérea, devido à natural confusão decorrente de um lançamento aéreo e à imprevisível reação inimiga. Os planos do comandante da Cia E Cmb Pqdt devem ser flexíveis, para fazer face a emergências, logo que elas ocorrem. Se necessário, um trabalho é interrompido para que outro seja iniciado, desde que a urgência assim o exija.

(2) Elementos da Cia E Cmb Pqdt estão entre os primeiros pára-quedistas a aterrar. Sua eficiência, até que o grosso do material e as viaturas comecem a chegar, é um tanto limitada e as missões iniciais que lhes forem atribuídas devem levar em conta esse fato.

(3) Tarefas iniciais, apropriadas aos primeiros elementos de engenharia que aterrar, abrangem:

(a) remoção de obstáculos dos aeródromos existentes, a fim de que eles possam ser utilizados pelos aviões de assalto;

(b) destruições de pequeno vulto;

(c) construção de obstáculos de pequena monta, inclusive pequenos campos de minas;
(d) neutralização, em escala limitada de campos de minas inimigos e de destruições preparadas e não acionadas;
(e) apoio à travessia de cursos de água, com utilização de seu material orgânico (botes pneumáticos, passadeira e portada leve), de material capturado ou de recursos locais;
(f) construção de pontes com meios de fortuna e execução de pequenos reparos nas pontes existentes.
(4) Nos casos normais, as atividades da Cia E Cmb Pqdt, após a aterragem dos elementos do escalão, compreendem:
(a) reunião de viaturas e de equipamentos;
(b) reorganização;
(c) neutralização das destruições preparadas pelo inimigo;
(d) destruição do sistema de comunicações do inimigo, quando for o caso;
(e) instalação dos obstáculos essenciais;
(f) lançamento de campos de minas;
(g) abertura ao trânsito de estradas essenciais;
(h) reparação de pontes; e
(i) execução de outros trabalhos de engenharia, inclusive melhoramentos nos trabalhos já realizados.
(5) Uma das missões mais importante e prioritária para a Cia E Cmb Pqdt será a conservação, reparação ou melhoramento de aeródromo ou campo de pouso existente nas proximidades ou no interior da cabeça-de-ponte aérea.
(6) O emprego centralizado da Cia E Cmb Pqdt nas fases iniciais de consolidação da cabeça-de-ponte aérea será sempre desejável. O emprego centralizado permitirá ao seu Cmt a concentração de seus meios nos setores mais críticos para a defesa da linha de cabeça-de-ponte aérea.
(7) À proporção que a cabeça de ponte aérea vai sendo consolidada, as missões e os trabalhos da Cia E Cmb Pqdt se assemelham aos de uma Cia E Cmb/Bda Inf Mtz.

## ARTIGO II

## OPERAÇÕES AEROMÓVEIS

### 9-6. INTRODUÇÃO

**a.** As operações aeromóveis consistem no movimento aéreo de unidades de combate e meios de apoio até uma determinada área a fim de engajarem-se no combate terrestre. As operações aeromóveis exploram a versatilidade das aeronaves de asa rotativa.

**b.** A Companhia de Engenharia de Combate Leve (Cia E Cmb L), orgânica da Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel) [Bda Inf L (Amv)], tem por missão primordial propiciar às peças de manobra da brigada o apoio à

mobilidade terrestre, à contramobilidade e à proteção por meio de trabalhos de engenharia, visando multiplicar o poder de combate da GU.

## 9-7. ORGANIZAÇÃO

**a.** A Cia E Cmb L compreende um pelotão de comando e apoio (Pel C Ap) e três pelotões de engenharia de combate leve (Pel E Cmb L).

**b.** O Pel C Ap é composto por um grupo de comando e um grupo de serviços.

**c.** Os Pel E Cmb L são constituídos por um grupo de comando, um grupo de explosivos e destruições, um grupo de equipamentos, um grupo de sapadores mineiros e um grupo de reconhecimento.

**d.** O comandante da Cia E Cmb L é o assessor do comandante da Bda Inf L (Amv) para assuntos de engenharia, fazendo parte do estado-maior especial da brigada. Tem a seu cargo o estudo técnico do terreno, necessário ao trabalho do estado-maior da brigada.

## 9-8. ESCALONAMENTO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE COMBATE LEVE

O escalonamento da Cia E Cmb L é idêntico ao da Cia E Cmb Pqdt.

## 9-9. EMPREGO

**a.** O emprego da Cia E Cmb L em tudo se assemelha ao da Cia E Cmb Pqdt. Entretanto, em face das características da brigada a que pertence e aos seus equipamentos e materiais orgânicos, tem limitada capacidade de:

(1) coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia;

(2) executar reconhecimentos especializados de engenharia;

(3) realizar a manutenção, até 3º escalão, do seu material de engenharia;

(4) executar trabalhos de fortificações de campanha; e

(5) apoiar a transposição de obstáculos aquáticos.

**b.** Conforme a missão do elemento apoiado, o Cmt da Cia E Cmb L poderá reorganizar seus Pel E Cmb L com os grupos que se fizerem necessários.

## ARTIGO III

## ATAQUE A POSIÇÕES FORTIFICADAS

### 9-10. GENERALIDADES

**a.** Uma posição fortificada é uma área defendida com numerosos trabalhos de organização do terreno, compreendendo obstáculos de tipos variados e instalações de fortificação permanentes.

**b.** O ataque às posições fortificadas é, normalmente, uma missão da infantaria. O pelotão de fuzileiros é a unidade básica empregada, recebendo para esse fim treinamento e armamento especiais.

**c.** A operação de ataque a uma posição fortificada exige planejamento e preparação meticulosos e eficientes ensaios em terreno semelhante àquele em que se deve realizar o ataque.

### 9-11. TRABALHOS TÉCNICOS

**a.** O principal trabalho de engenharia num ataque a posições fortificadas é abrir brechas nos obstáculos exteriores da posição, tais como: campos minados, redes de arame, obstáculos anticarro, obstáculos de concreto e obstáculos de aço.

**b.** A redução das fortificações e a abertura de passagens nos obstáculos menores, da proteção imediata, são realizadas pelos elementos de infantaria de assalto, especialmente treinados.

**c.** A abertura de passagens num sólido e compacto sistema de fortificações inimigas exige estreita coordenação entre a engenharia que rompe os obstáculos e a infantaria que reduz as fortificações.

### 9-12. EMPREGO

**a.** As unidades de engenharia recebem treinamento técnico e tático especiais para o ataque a posições fortificadas.

**b.** Para o ataque, designam-se elementos em apoio direto às unidades de assalto de infantaria, ficando os demais em apoio ao conjunto. Quando se empregam forças de envolvimento ou perseguição, atribuem-se elementos de engenharia em reforço a essas forças, que devem ser dotados da mesma mobilidade.

**c.** À engenharia em apoio cabe, inicialmente, a missão de abrir brechas nos obstáculos de maior vulto que protegem a posição e em seguida destruir, com cargas concentradas, os fortins e as casamatas que o comando decidir não utilizar posteriormente.

**d.** Depois que a linha principal fortificada for rompida, a rápida reparação das estradas passa a ser a mais importante tarefa a ser atribuída aos elementos em apoio ao conjunto. Cabe, ainda, à engenharia em apoio ao conjunto reforçar as unidades que, após a ruptura, são lançadas na perseguição.

## ARTIGO IV

## COMBATE EM LOCALIDADES

### 9-13. A ENGENHARIA NA DEFESA DE LOCALIDADES

**a. Generalidades** - A organização da defesa de uma localidade sofre a influência de diversos fatores, sendo os principais:

(1) o tempo de que o defensor dispõe;
(2) o interesse que o defensor tem em manter a localidade;
(3) a possibilidade de aproveitar a localidade como ponto forte da defesa;
(4) a situação das estradas quanto à possibilidade ou não de contornar essa região.

**b. Trabalhos necessários** - Os principais trabalhos a executar, para permitir a defesa de uma localidade, são os de organização do terreno. Entre eles podem ser relacionados:

(1) organização da orla da localidade, para a defesa;
(2) criação de pontos fortes no interior da localidade;
(3) utilização das edificações, para a defesa de casa em casa;
(4) reforçamento das paredes dos edifícios ou construção de abrigos de concreto no seu interior;
(5) instalação de obstáculos, particularmente nas ruas longitudinais;
(6) preparo e acionamento oportuno das destruições das instalações, pontos fortes e pontes;
(7) camuflagem, tanto quanto possível, dos trabalhos de organização do terreno.

**c. Emprego da engenharia** - O apoio de engenharia, na fase da organização da defesa da localidade, apresenta características semelhantes ao apoio por ela prestado na organização de uma posição defensiva. Na conduta da defesa, entretanto esse emprego tende a uma grande descentralização, em face das características deste tipo de operação.

### 9-14. A ENGENHARIA NO ATAQUE A LOCALIDADES

**a. Generalidades** - O ataque a uma localidade apresenta, para o planejamento da engenharia, as seguintes peculiaridades:

(1) grande necessidade de informações, que são obtidas através do reconhecimento aéreo, do reconhecimento por patrulhas (nas orlas) e do interrogatório de prisioneiros e de habitantes da área;

(2) estudo das atitudes anteriores do inimigo, nesse tipo de operação;
(3) orientação do movimento das viaturas que se desenvolve pelas ruas segundo o sentido geral do movimento;
(4) a operação, é, em geral, descentralizada, e a atribuição de responsabilidade (zonas de ação) é fixada em função da quantidade de quarteirões que cabe a cada um dos elementos empenhados.

**b. Trabalhos necessários**

(1) Neste tipo de operação, a engenharia em apoio ao ataque executa, particularmente, os trabalhos ligados à abertura de passagens em obstáculos, destacando-se os trabalhos de:

(a) utilização de cargas explosivas, para abertura de passagens nos obstáculos e ataque a pontos fortes (demolição de paredes, portas e seteiras). Nesses trabalhos, é preciso considerar a proximidade do inimigo e a dificuldade de apoio de fogo pela tropa amiga. Isto traz para a engenharia maior necessidade de garantir sua própria defesa;

(b) desobstrução das vias de transporte, já que o defensor procura impedir a utilização das estradas que passam pela localidade ou em suas proximidades.

(2) Em função das fases do ataque a uma localidade, a engenharia executa os trabalhos de:

(a) na primeira fase (isolamento da localidade) – reparação de estradas e lançamento de obstáculos (inclusive execução de destruições), tudo visando à conquista dos acidentes capitais que isolam a localidade;

(b) na segunda fase (conquista da área de apoio) – reparação de estradas e abertura de passagens nos obstáculos (particularmente limpeza de minas nas vias de acesso), em apoio ao ataque contra as organizações das orlas da localidade;

(c) na terceira fase (progressão no interior) – limpeza das vias de acesso (minas, armadilhas e obstruções), execução de destruições e retirada de armadilhas dos edifícios e instalações, em benefício da progressão no interior da localidade, e reparação e acionamento das instalações (de água e de luz).

**c. Emprego da engenharia**

(1) O controle das unidades do escalão de ataque é descentralizado, particularmente na terceira fase da operação, devido às restrições impostas pelas edificações às comunicações e à observação. Isto resulta em ações com relativa independência por pequenas unidades, de valor pelotão ou companhia. Em conseqüência, elementos de engenharia em apoio direto ou na situação de reforço são empregados bem à frente e, freqüentemente, acompanham os elementos de 1º escalão.

(2) O dispositivo da engenharia depende:

(a) do dispositivo infantaria-carros;

(b) da natureza e da densidade dos obstáculos inimigos; e

(c) da fase da operação.

(3) Neste tipo de operação, o apoio de engenharia reúne as características de um ataque a uma posição defensiva organizada e as de um ataque a

uma posição fortificada. Na primeira fase, o apoio de engenharia não difere, em linhas gerais, do apoio prestado ao ataque a uma posição defensiva normalmente organizada. A parte final da segunda fase e a terceira fase demandam um apoio de engenharia semelhante ao prestado no ataque a uma posição fortificada. As condições de realização do ataque impõem, normalmente, o emprego descentralizado dos meios de engenharia.

(4) Sempre que possível, adota-se um único desdobramento da engenharia, capaz de atender a todas a fases do ataque a uma localidade.

## ARTIGO V

## OPERAÇÕES ANFÍBIAS

### 9-15. GENERALIDADES

**a.** Uma operação anfíbia é uma ação desencadeada do mar, por forças navais e de desembarque, na ofensiva, e de embarque na defensiva, transportadas por navios e embarcações, realizando um desembarque ou um embarque, em praia inimiga. Normalmente, requer, também intensa preparação aérea e caracteriza-se por esforços intimamente integrados de todas as forças que a executam

**b.** Uma Bda Inf Mtz, orgânica de uma DE, ao receber a missão de estabelecer uma cabeça-de-praia, enfrenta sérios problemas com respeito à mobilidade, missão básica da engenharia de combate.

**c.** O transporte da tropa, dos portos de embarque até a área do(s) objetivo(s), é encargo da Marinha de Guerra. Às brigadas estão afetas as missões de combate, da praia até a linha do terreno que materializa a conquista da cabeça-de-praia.

### 9-16. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** Elementos da engenharia das brigadas integram os grupos de desembarque. A organização desses grupos é variável. Um grupo de desembarque de valor batalhão inclui, normalmente, um Pel E Cmb.

**b.** A abertura de passagens nos obstáculos aquáticos e subaquáticos é encargo das tropas do Corpo de Fuzileiros Navais ou de equipes especializadas de engenharia das brigadas ou da divisão. Essas equipes devem ser constituídas por elementos habilitados a cumprir todas as missões previstas na limpeza de praias e na demolição submarina.

**c.** Os elementos de engenharia que acompanham as vagas de assalto iniciais são encarregados da abertura de passagens nos campos de minas e nos outros obstáculos de praia, em terra.

**d.** As missões de apoio à mobilidade dos elementos de assalto da brigada (batalhões de 1º escalão) estão afetas à engenharia da brigada. Após o desembarque, a engenharia é empregada em missões normais de apoio ao combate.

**e.** Os inúmeros trabalhos técnicos de engenharia existentes na cabeça-de-praia, principalmente na praia e no terreno adjacente, extrapolam, normalmente, as possibilidades dos elementos de engenharia das brigadas empregados em apoio ao conjunto. Por isso, é normal a ED apoiar as engenharias das brigadas subordinadas com meios (pessoal e material) para a complementação dos trabalhos técnicos de engenharia dentro da cabeça-de-praia.

**f.** Elementos de engenharia das brigadas e da divisão fazem parte, também, das equipes de praia dos destacamentos de praia. Observa-se que a engenharia está presente em todos os escalões de desembarque, inclusive antes da fase propriamente dita do desembarque, realizando trabalhos em proveito dos escalões envolvidos na operação.

### 9-17. EMPREGO

O apoio suplementar por área é a forma normal de apoio da ED para as brigadas subordinadas. Em determinadas situações a ED pode reforçar as brigadas que estabelecem a cabeça-de-praia.

## ARTIGO VI

## OPERAÇÕES CONTRA FORÇAS IRREGULARES

### 9-18. GENERALIDADES

**a.** Nas operações contra forças irregulares a engenharia é empregada em dois campos de ação bem distintos:

(1) no campo das operações de combate ou do tipo polícia; e

(2) no campo das atividades de assuntos civis.

**b.** No campo das operações de combate ou das operações tipo polícia o emprego da engenharia é bastante semelhante ao da guerra regular. Em face das características deste tipo de operações, resultam algumas peculiaridades para o apoio de engenharia, tais como:

(1) maior descentralização; e

(2) emprego mais freqüente de frações inferiores a pelotão, em determinadas ações.

**c.** As unidades de engenharia de combate são mais adequadas para o apoio às ações de combate e as operações do tipo polícia.

**d.** No campo das atividades de assuntos civis, a engenharia atua junto às populações envolvidas nas operações, cujo apoio é imprescindível para o

sucesso das forças legais. Neste setor, ela realiza obras de interesse da comunidade, tais como: trabalhos em rodovias, abastecimento de água, construção de depósitos para os produtos da área, reparação e construção de escolas. Neste campo de ação, fora os encargos que lhe são próprios, a engenharia pode coordenar as atividades das entidades públicas civis. As unidades de engenharia de construção são as mais adequadas para a execução dessas tarefas.

## 9-19. MISSÃO

**a.** A missão da engenharia nas operações contra forças irregulares é atuar no apoio à mobilidade, à contramobilidade e à proteção, através da realização de trabalhos técnicos e do apoio geral de engenharia.

**b.** Nas operações do tipo polícia e de combate, o apoio de engenharia tem por objetivo:

(1) apoiar o movimento da tropa amiga;
(2) restringir a liberdade de manobra o guerrilheiro;
(3) proporcionar segurança às instalações; e
(4) proporcionar bem-estar à tropa amiga.

**c.** Adquirem maior ênfase os trabalhos que concorrem para a surpresa, a mobilidade e a segurança.

**d.** Nas atividades de assuntos civis, este apoio visa conquistar o apoio da população, através da realização de trabalhos do interesse dessa população, tais como:

(1) instalações (hospitais, escolas, planos habitacionais);
(2) serviços essenciais à população (luz, água, esgoto);
(3) assistência ás atividades econômicas produtivas;
(4) estradas e pontes.

**e.** A engenharia pode receber encargos de operações tipo polícia, porém, deve ser evitado seu emprego nas operações de combate.

**f.** As necessidades em engenharia nas operações contra forças irregulares, normalmente, são maiores do que nas operações regulares. Nessas operações, além de apoiar as operações do tipo polícia e de combate, é necessário o apoio às atividades de assuntos civis.

**g.** A engenharia de combate é empregada, normalmente, sob as formas de apoio ao conjunto, apoio direto e apoio suplementar, bem como nas situações de reforço e controle operacional.

**h.** Quando se dispõe de engenharia de construção, a forma de emprego a adotar depende de diversos fatores, tais como: situação, enquadramento e plano de emprego. O apoio ao conjunto e o apoio suplementar são as formas mais aconselháveis.

**i.** A dosagem do apoio de engenharia nas operações de combate e nas operações do tipo polícia é semelhante àquela adotada nas operações regulares. Para as atividades de assuntos civis essa dosagem é difícil de ser mensurada a priori, considerando a mutabilidade das condições das diversas áreas, que impõem necessidades diferentes.

**j. Operações tipo polícia**

(1) Segurança das instalações - Principais trabalhos para permitir a segurança das instalações:

(a) construção de obstáculos;

(b) construção de postos de segurança fixos;

(c) construção de abrigos;

(d) instalação de sistemas de alarme e de iluminação;

(e) assistência técnica, particularmente com relação à camuflagem.

(2) Segurança de comboios - Principais trabalhos para permitir a segurança de comboios:

(a) detecção e remoção de obstáculos;

(b) reparação de estradas, pontes e pontilhões.

(3) Segurança das vias de transporte

(a) Elementos de engenharia são, normalmente, empregados em apoio à tropa da arma base que realiza o patrulhamento das vias de transporte. A engenharia realiza trabalhos técnicos com o objetivo de manter a via em condições de tráfego ou de protegê-la contra incursões de guerrilheiros. O emprego da engenharia como tropa encarregada do patrulhamento deve ser evitado. Como arma técnica, a engenharia não deve ser desviada para missões que podem ser cumpridas pela arma base.

(b) Principais trabalhos:

1) organização de postos de segurança fixos;

2) iluminação de trechos das estradas;

3) detecção e remoção de minas;

4) remoção de obstáculos;

5) lançamento de obstáculos e de sistemas de alarme;

6) reparações de pequena monta nas vias de transporte.

**k. Operações de combate**

(1) A Engenharia, normalmente, integra as tropas encarregadas de realizar operações de combate.

(2) Além do apoio normal a ser prestado às diversas peças de manobra que cumprem missões fora da base de combate, permanecem nessa base elementos de engenharia, em missão de apoio ao conjunto e em condições de apoiar a reserva, quando for empregada. A missão de apoio à reserva visa dar a esse elemento o máximo de mobilidade, característica essencial para o sucesso das operações. Inicialmente, essa engenharia de apoio ao conjunto coopera na organização da base de combate.

**l. Atividades de assuntos civis**

(1) O apoio às atividades de assuntos civis, em princípio, exige um

grande esforço de engenharia.

(2) As unidades de engenharia de construção são as mais aptas à realização dessas ações. As unidades de engenharia de combate, em menor escala, podem também cumprir tais missões.

(3) Os batalhões de engenharia de construção, da forma como estão estruturados em tempo de paz, têm pouca mobilidade tática porque:

(a) desdobram-se em extensas áreas;

(b) sua capacidade de construção recebe a participação da mão-de-obra civil, cujo deslocamento iria criar grandes problemas para o exército;

(c) cumprem missões bem definidas, de interesse nacional;

(d) dispõem de equipamento vultoso e de difícil transporte; e

(e) as instalações de manutenção são fixas, pesadas e de difícil remoção.

(4) As unidades de engenharia de construção devem ser empregadas nas atividades de assuntos civis, em princípio, nas regiões em que operam em situação normal. Podem, entretanto, contribuir com oficiais técnicos e especialistas, militares e civis, para assessorar o comando de engenharia da zona de operação, criada em qualquer parte do território nacional, bem como enquadrar civis na própria área de operações, para a realização de obras visando às atividades de assuntos civis.

(5) A engenharia militar é a coordenadora de toda atividade de engenharia de construção realizada pelos órgãos civis dos governos federal, estadual e municipal, que possa contribuir de alguma forma para o bom desempenho das atividades de assuntos civis, Para isso, deve contar, obrigatoriamente, com a assessoria técnica de oficiais engenheiros oriundos dos batalhões de engenharia de construção, comissões ou da própria diretoria de obras e cooperação.

## ARTIGO VII

## OPERAÇÕES NOTURNAS

### 9-20. GENERALIDADES

**a.** As missões da engenharia nas operações noturnas são as mesmas previstas para as operações diurnas, tendo como principal diferença a queda de rendimento de seus trabalhos. O emprego de meios de visão noturna procura adaptar as técnicas diurnas à noite, procurando compensar a queda de rendimento verificada na execução dos trabalhos.

**b.** Os principais trabalhos que a engenharia realiza à noite são, entre outros:

(1) transposição de valões, rios e outros obstáculos aquáticos;

(2) lançamento e levantamento de campos de minas;

(3) trabalhos de organização do terreno;

(4) abertura de trilhas e brechas em obstáculos;

(5) destruição de obstáculos e obras-de-arte;
(6) construção de desvios e pequenos trechos de estradas;
(7) construção de aeródromos para aviões leves;
(8) produção de água tratada;
(9) instalação de cargas nucleares de demolição;
(10) reconhecimento de engenharia.

## 9-21. PONTES E PORTADAS

**a.** A construção de pontes e portadas é realizada usando as mesmas técnicas da construção diurna. Quando as condições de combate são favoráveis, o local da ponte deve ser iluminado. Devem ser usados equipamentos de visão noturna, marcadores luminosos de estradas e limitadores luminosos de pontes, para facilitar a orientação dos elementos envolvidos na transposição pela ponte.

**b.** Quando as condições de combate impõem o lançamento de pontes e portadas sem o emprego de luz artificial, a tropa de engenharia deve ser dotada de meios de visão noturna, particularmente o pessoal envolvido na montagem, os motoristas e os operadores de equipamentos.

## 9-22. CONSTRUÇÃO

Nas operações noturnas, as viaturas e os equipamentos de engenharia usados em construção, equipados com dispositivos infravermelhos e outras fontes de luz, realizam as missões de construção essenciais a uma operação. Nessa missões incluem-se a construção de estradas e aeródromos, o lançamento de barreiras, os trabalhos de construção de observatórios e de fortificações de campanha, em geral.

## 9-23. PURIFICAÇÃO DE ÁGUA

Desde que não haja possibilidade de emprego de qualquer luz à noite, as equipes de purificação de água devem ser equipadas com dispositivos de visão noturna, para permitir que as operações de purificação e tratamento de água se processem durante as vinte e quatro horas do dia, sem solução de continuidade.

## 9-24. ABERTURA DE PASSAGENS EM CAMPOS DE MINAS

Mesmo realizando a abertura de trilhas e brechas em campos de minas com escuridão total, o emprego de dispositivos de visão noturna facilita enormemente o cumprimento dessa missão, por si só delicada, perigosa e extremamente necessária. Se possível, numa operação noturna, a engenharia deve trabalhar nos campos de minas, iluminados com luzes infravermelhas de alta intensidade. Essas luzes são, normalmente, provenientes de holofotes montados em carros de combate ou em outras viaturas e o pessoal deve ser dotado de óculos especiais.

9-25. DESTRUIÇÕES

Durante as operações noturnas, as equipes de destruições de engenharia, equipadas com dispositivos de visão noturna, preparam e colocam as cargas necessárias para abrir passagens em obstáculos ou reduzir posições fortificadas.

## ARTIGO VII

## OPERAÇÕES DE PAZ

9-26. GENERALIDADES

**a.** As operações de paz são conduzidas, em princípio, por um Organismo Internacional ou por um Grupo de Países (OI/GP), os quais respaldados no consenso internacional, irão atuar no território onde existe o conflito, com ou sem autorização das partes envolvidas. Essas operações baseiam-se mais na capacidade de cada integrante da força de paz entremear atitudes diplomáticas com a tática e a técnica necessárias ao cumprimento da missão, do que no emprego da força propriamente dita.

**b.** Segundo a doutrina em vigor na Organização das Nações Unidas (ONU), os tipos de operações de paz são:

(1) imposição da paz;
(2) manutenção da paz; e
(3) consolidação da paz.

9-27. ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA

**a.** Para o cumprimento de missões de força de paz visualiza-se o emprego de batalhão de engenharia ou de companhia de engenharia.

**b.** A organização dessas OM é peculiar, variável e difere das demais unidades e subunidades existentes na arma.
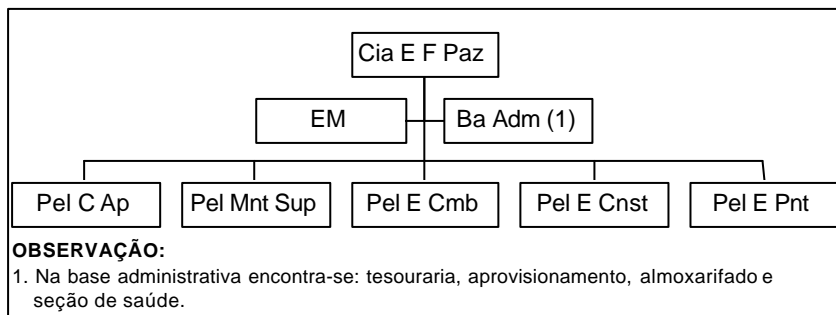
Fig 9-1. Exemplo de organograma de uma Cia E Cmb de Força de Paz

**c.** Como base de planejamento para a organização de uma OM de engenharia para cumprir missão de força de paz, deve-se ressaltar que a mesma deve ser constituída, em princípio, por elementos de comando e apoio, manutenção e suprimento de água, combate, construção e pontes.

## 9-28. EXECUÇÃO DO APOIO DE ENGENHARIA

**a.** A missão da engenharia nas operações de paz está direcionada para o apoio à mobilidade, para o apoio à proteção e para o apoio geral de engenharia, tanto da força apoiada como da população local.

**b.** As principais atividades a serem desenvolvidas pela engenharia no cumprimento de sua missão englobam:

(1) reconhecimentos: de estradas, pontes, instalações e fontes de água;

(2) estradas: restabelecimento das ligações entre as principais localidades da área de operações;

(3) pontes: construção, reparação e manutenção de pontes de equipagem e semi-permanentes, com material próprio ou cedido pelo OI/GP, e de pontes permanentes com apoio, em material, do país anfitrião;

(4) organização do terreno: executar trabalhos, particularmente de desminagem, em proveito próprio, de tropas do OI/GP e da população local;

(5) instalações: apoiar o estabelecimento das instalações necessárias ao cumprimento da missão da força de paz, tais como bases para tropas da força de paz, áreas de aquartelamento das tropas em conflito, postos de comando, postos de observação, áreas de lazer, bases de engenharia e destacamentos, através do emprego dos equipamentos de terraplanagem, de tratamento de água e instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias;

(6) produção de água tratada: estabelecer um sistema de produção de água tratada para atender às necessidades da força de paz, das tropas em conflito aquarteladas, da população civil, bem como para instalações de saúde; e

(7) manutenção: realizar a manutenção até o 3º escalão do seu material orgânico de engenharia.

## 9-29. EMPREGO DA ENGENHARIA EM APOIO ÀS OPERAÇÕES

**a. Planejamento**

(1) O trabalho de estado-maior deve ser minucioso. Quando se atua em áreas onde os conflitos cessaram recentemente, ou ainda existem, deve-se ter sempre em mente a segurança da tropa e do material.

(2) Os reconhecimentos em áreas suspeitas poderão contar com a participação de representantes das forças em conflito. Em princípio, não se deve aceitar como verdadeiro qualquer informe que não tenha sido confirmado pelas tropas do OI/GP.

**b. Emprego**

(1) A engenharia estabelece, inicialmente, uma base onde terá todos

os seus meios concentrados e onde funcionará o seu posto de comando.

(2) A seguir, são abertas de frentes de trabalho ou destacamentos, cujo número deverá variar em função das missões recebidas, dos reconhecimentos efetuados, dos meios em pessoal e material e do apoio logístico existente.

(3) A decisão sobre o desdobramento de destacamentos é do comandante da tropa de engenharia e será função da distância à base, da missão, dos meios a serem empregados, do tempo de deslocamento e das condições de segurança, entre outros

(4) O emprego de uma tropa de engenharia em missão de força de paz enquadrada por um OI/GP, normalmente, é feito sob a situação de controle operacional, já que, na maioria das vezes, a força enquadrante não tem autonomia para empregar de maneira fracionada essa engenharia e o apoio logístico é, no todo ou em parte, fornecido pelo país de origem.

## 9-30. APOIO LOGÍSTICO

**a.** O apoio logístico a ser prestado pelo OI/GP à tropa de engenharia deverá estar regulado nas discussões preliminares entre os países contribuintes e ser do conhecimento da OM de engenharia .

**b.** A OM de engenharia deve ser provida de uma estrutura de apoio logístico compatível com suas necessidades e com as peculiaridades da área onde irá atuar.

**c.** Especial atenção deve ser dada aos artigos de subsistência, considerando-se a escassez normal em áreas assoladas por conflitos e à diferença de hábitos alimentares da tropa em relação à população local.

# CAPÍTULO 10

# A ENGENHARIA EM OPERAÇÕES SOB CONDIÇÕES ESPECIAIS DE AMBIENTE

## ARTIGO I

## CONDIÇÕES GEOGRÁFICAS ESPECIAIS

### 10-1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**a.** O espaço geográfico que delimita um teatro de operações terrestre pode incluir regiões que apresentem características especiais, tais como:

(1) as regiões de frio extremo;
(2) os desertos;
(3) as selvas; e
(4) as regiões montanhosas.

**b.** Cada uma delas tem peculiaridades que afetam as operações militares e os trabalhos de engenharia em geral. Sua influência pode acarretar:

(1) modificações em esquemas, projetos e técnicas de construção;
(2) alterações nas práticas relativas ao uso do material;
(3) alteração nas ações de natureza tática, com reflexos no apoio de engenharia; e
(4) alterações no grau relativo de importância das atividades de engenharia.

## ARTIGO II

## OPERAÇÕES SOB CONDIÇÕES DE FRIO EXTREMO

### 10-2. GENERALIDADES

**a.** As condições de neve, gelo e frio extremo são típicas das zonas glaciais e subglaciais, ártica e antártica. Operações sob condições de frio extremo podem, também, ser conduzidas em zonas temperadas e nas regiões montanhosas.

**b.** As operações, conduzidas na neve, gelo e em clima extremamente frio, obedecem aos mesmos princípios básicos das operações em outros tipos de regiões e sob outras condições de temperatura.

**c.** Sob o ponto de vista tático, as operações na neve e em clima de frio extremo se caracterizam:

(1) pelo emprego de forças tarefas de pequeno efetivo, móveis, auto-suficientes e altamente instruídas;

(2) pelo emprego de artilharia leve e autopropulsada e de carros de combate leves;

(3) pela liberdade de manobra, com movimentos de flanco e envolventes;

(4) pela utilização intensiva dos meios aéreos;

(5) pelos procedimentos ficarem condicionados às dificuldades de suprimento e ao comportamento, sob o frio extremo, do pessoal, das armas, dos equipamentos, da munição, dos lubrificantes e dos combustíveis.

**d. Transporte e movimento de tropas**

(1) A neve espessa dificulta o movimento dos veículos sobre rodas e impede o de tropas a cavalo. Dificulta, também, o movimento de tropas a pé e carros de combate, a menos que tenham sido especialmente preparadas para esse movimento.

(2) As viaturas sobre rodas são, normalmente, imobilizadas por uma camada de neve de um metro de espessura, enquanto nas mesmas condições, as viaturas sobre lagartas ainda podem mover-se a baixas velocidades. Depois de formada uma trilha acentuada, em conseqüência do tráfego de viaturas pesadas, é possível deslocar-se nas velocidades normais, porque a neve adquire uma firmeza semelhante à da areia compactada.

(3) degelo ou a passagem de um grande número de viaturas em dia relativamente quente pode tornar a estrada intransitável para viaturas de qualquer tipo.

(4) Durante o inverno, os lagos e os cursos de água podem permitir o tráfego, com precauções. O reconhecimento esclarece a existência ou não de trechos pouco espessos e rachaduras.

(5) Os movimentos através do campo tornam-se mais difíceis e mais perigosos e, praticamente, cessam durante o degelo.

(6) As tropas que se deslocam nas regiões de tundra devem receber adequada instrução de orientação, tendo em vista que aquelas regiões são quase que inteiramente desprovidas de pontos notáveis.

## 10-3. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Estradas** - A limpeza da neve e do gelo das estradas constitui uma importante tarefa para a engenharia que, para realizá-la, deve ser dotada de equipamento especial. Com o degelo, as estradas sem revestimento tornam-se lamacentas, quase impossibilitando o tráfego de viaturas sobre rodas. Impõe-se, nesse caso, a execução de melhoramentos, que podem ser feitos mediante a utilização de cascalho ou troncos de árvores. Mesmo nas estradas revestidas, o trânsito deve ser cuidadosamente controlado.

**b. Pontes**

(1) Os cortes e os cursos de água podem ser transpostos com material de equipagem ou de circunstâncias. As pontes, durante o degelo, devem ser muito bem protegidas.

(2) Normalmente, rios congelados podem ser transpostos sem necessidade de reforçar a camada de gelo. Os locais de travessia devem ser cuidadosamente reconhecidos, tendo em vista verificar a capacidade de suporte da camada de gelo. As camadas pouco espessas são reforçadas colocando-se sobre elas vegetação, arbustos, e derramando água, para congelar.

(3) É difícil a transposição de um rio na época do congelamento ou do degelo. Nessas ocasiões, o cabo aéreo e as portadas são os melhores meios, desde que utilizados com precauções especiais.

(4) Vários expedientes são usados para a travessia de rios parcialmente congelados. As balsas ou as “pontes de gelo” são construídas pelo corte e pela utilização de adequada quantidade das camadas de gelo das margens.

**c. Organização do terreno**

(1) Camuflagem

(a) O fundo branco de neve torna facilmente visível qualquer objeto e também sua sombra. Por isso, a camuflagem assume grande importância e apresenta sérias dificuldades.

(b) A simulação de neve mediante o uso de tintas ou de tecidos exige cuidados especiais, tendo em vista a variação de tonalidade e a dificuldade em reproduzir-se o brilho que resulta do reflexo da claridade nas superfícies de neve.

(c) A própria neve pode constituir o melhor meio de mascaramento, seja espalhada sobre um anteparo, seja empilhada em torno do objeto a camuflar.

(d) É importante observar a disciplina de camuflagem, especialmente, nas proximidades de posições situadas em áreas densamente arborizadas ou de alvos que, embora camuflados, possam ser facilmente identificados pela carta.

(e) As dificuldades de mascaramento dão especial importância aos movimentos noturnos. As mesmas propriedades de um terreno coberto de neve, que tornam difícil o mascaramento, facilitam a dissimulação.

(2) Obstáculos

(a) Obstáculos de estradas são facilmente realizados amontoando-se neve sobre elas ou molhando as curvas e rampas, já que o congelamento da

água acarreta derrapagem.

(b) Lagos e cursos de água transformam-se em obstáculos quebrando-se a capa de gelo com explosivos. Os melhores resultados são conseguidos quando as cargas são acionadas pouco antes da chegada do inimigo, ou durante a passagem do inimigo sobre a superfície congelada dos lagos e cursos de água.

(c) Os obstáculos anticarro são difíceis de serem lançados em terrenos congelados. O emprego de perfuratrizes e de explosivos para sua preparação é necessário. As minas anticarro devem repousar numa superfície sólida para assegurar seu funcionamento . Os detonadores são protegidos e operam com pressões menores que as normais, devido ao efeito amortecedor da neve.

**d. Instalações**

(1) A segurança impõe que haja uma dispersão das edificações, dos depósitos, dos acantonamentos ou das instalações similares, entretanto, a dificuldade dos movimentos, em particular durante as nevascas, pode impor um sistema de interligação das instalações entre as quais o trânsito seja obrigatório e constante.

(2) Devido a existência de aquecimento artificial, o perigo de incêndio e as dificuldades para combatê-lo impõe medidas de prevenção que devem ser rigidamente observadas.

(3) Nas baixas temperaturas, as instalações dos estacionamentos devem ser, de preferência, de madeira. Um dos problemas mais característicos a ser resolvido é o das fundações, em decorrência do congelamento do solo e dos fenômenos a ele ligados.

**e. Produção de água tratada -** Sob frio extremo, dificilmente podem ser usados os equipamentos de purificação de água. Nessas condições, a água, muitas vezes obtida da própria neve ou do gelo derretido, deve ser fervida antes de usada. O custo de combustível necessário para essa operação, medido em termos de transporte, pode exigir que se racione a água.

**f. Manutenção de engenharia -** A manutenção do equipamento de engenharia, mesmo realizada sob proteção, é uma operação lenta e difícil, pela necessidade de descongelamento e aquecimento, antes do início dos trabalhos.

## 10-4. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** A principal missão da engenharia nas operações na neve, gelo ou sob frio extremo é assegurar a mobilidade e melhorar as condições de conforto da tropa.

**b.** Para operar em boas condições, a engenharia deve ser dotada de equipamento especial e receber treinamento adequado em região de características semelhantes à aquelas em que deve operar.

**c.** Em conseqüência da descentralização normal nas operações, a engenharia se desdobra reforçando, com pequenos elementos, as unidades que atuam independentemente, enquanto o grosso trabalha nas estradas e nos estacionamentos em apoio ao conjunto.

## ARTIGO III

## OPERAÇÕES NAS REGIÕES DESÉRTICAS

### 10-5. GENERALIDADES

**a.** As operações nos desertos se desenvolvem da mesma forma que nos terrenos ondulados e planos. Problemas especiais de engenharia se apresentam em virtude da escassez de água, da falta de cobertas naturais, da dificuldade de suprimentos e da maior mobilidade através do campo de todos os tipos de transporte, exceto nas regiões de areia pouco consistente. O deserto favorece as operações aerotransportadas e noturnas.

**b.** Transporte e movimento de tropa

(1) No deserto, não é comum o movimento de grandes efetivos a pé, em vista da fadiga que provoca, da necessidade de rapidez e da vulnerabilidade aos ataques aéreos.

(2) Quando necessário, os movimentos a pé ou motorizados são executados, de preferência, à noite.

(3) Embora as viaturas sobre rodas ou sobre lagartas movam-se livremente na maior parte dos terrenos desérticos, os movimentos fora das estradas desgastam, rapidamente, as viaturas e multiplicam as dificuldades de manutenção.

(4) Todas as viaturas devem transportar água e alimentos para todo o pessoal embarcado.

(5) O deserto apresenta poucos acidentes notáveis dificultando a orientação e, por isso mesmo, todo o pessoal deve receber instrução intensiva nesse particular.

### 10-6. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Reconhecimentos** - Constituem uma das tarefas mais importantes da engenharia os reconhecimentos de pontos de suprimento de água e de campos de minas inimigos. Tanto o reconhecimento aéreo como o terrestre motorizado são limitados, apenas, pela ação do inimigo e pela escuridão. Praticamente, nada escapa a observação aérea no deserto. À noite, o som se propaga a distâncias consideráveis, exigindo que os reconhecimentos noturnos sejam realizados somente por elementos altamente treinados.

**b. Estradas** - Como as estradas não são essenciais para os movimentos, os problemas de reparação e conservação diminuem de importância.

**c. Pontes** - Os trabalhos de pontes são muito poucos freqüentes na regiões desérticas.

**d. Organização do terreno**

(1) Camuflagem

(a) A ausência de cobertas naturais exige grande emprego de meios de disfarce. Pinturas protetoras, movimentos lentos, cobertura de todos os objetos brilhantes são mais eficazes do que grandes instalações de camuflagem.

(b) São de grande importância as medidas de simulação, como por exemplo, as de instalações. Os suprimentos mais vulneráveis devem ser enterrados.

(c) Sendo difícil a camuflagem, devem ser evitadas as trilhas convergentes para pontos importantes, tais como quartéis-generais e depósitos. Para isso, as viaturas devem seguir vias demarcadas especialmente. O pessoal desembarca a distâncias convenientes da instalação, cerca de 300 a 400 metros, e as viaturas são dispersadas.

(2) Fortificações de campanha

(a) Qualquer fortificação no deserto, desde que não apoiada em obstáculos naturais (grandes depressões, elevações, sumidouros), é facilmente desbordada. Consequentemente, o controle de uma região, que não seja ponto de suprimento de água, raramente concorre para atrair o inimigo.

(b) Obstáculos sobre as estradas são ineficazes, uma vez que há liberdade de movimento para as viaturas fora delas. Só extensos campos de minas dificultam o movimento e, por isso mesmo, são empregados, normalmente, para canalizar os movimentos do inimigo.

**e. Instalações** - Os aeródromos são construídos em qualquer lugar sobre a areia, condicionados apenas pela resistência dessa.

**f. Produção de água tratada**

(1) Cada deserto tem suas próprias características de suprimento de água. Em alguns existem grandes lençóis subterrâneos, o que permite a utilização de poços artesianos.

(2) A falta de água exige equipamento especial e grande quantidade de viaturas cisternas, em virtude das longas distâncias em que a água deve ser transportada.

(3) A necessidade de dispersão exige a instalação de vários postos de suprimento de água e uma reserva desse líquido deve ser mantida sobre rodas.

**g. Cartas** - As cartas têm seu valor reduzido pela ausência de pontos notáveis no terreno. A necessidade de deslocamento com auxílio de bússola, do sol e das estrelas, faz com que o treinamento de guias seja uma tarefa importante e aumenta a dificuldade de controle e de coordenação das unidades.

**h. Manutenção** - A manutenção do material de engenharia apresenta problemas especiais, tais como:

(1) desgaste das partes do equipamento, dotadas de movimento, em conseqüência da areia e do pó; e

(2) dificuldades para a manutenção de campanha e para a executada em oficina, devido ao calor excessivo e à areia.

10-7. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** A principal missão da engenharia, nas operações ofensivas, é a abertura de passagens nos campos de minas inimigos. Elementos de engenharia integram o escalão de ataque para estabelecer uma brecha através dos obstáculos anticarro, a fim de permitir o emprego dos carros de combate.

**b.** Nas operações defensivas, a engenharia em apoio aos elementos da defesa pode lançar grande quantidade de minas em pouco tempo, cooperando eficazmente para dificultar os movimentos inimigos.

**c.** Na ação retardadora, ressalta de importância o emprego da engenharia no retardamento do inimigo, principalmente, pelo lançamento dos campos de minas e pela destruição dos recursos existentes, particularmente, os referentes a água e combustível.

## ARTIGO IV

## OPERAÇÕES NAS SELVAS

10-8. GENERALIDADES

**a.** As regiões de selva são caracterizadas por clima tropical e densa cobertura vegetal. Situam-se nos trópicos e nas regiões subtropicais, onde ocorrem grandes chuvas. Em um TOT tipicamente de selva é comum a existência de áreas cultivadas ou despidas de características do terreno e da vegetação inerentes à selva.

**b. Terreno**

(1) A topografia das regiões de selva varia de terreno plano pantanoso de baixa altitude até montanhas elevadas, incluindo áreas irregulares e de colinas.

(2) A selva pode prolongar-se além da linha da água, sob a forma de mangues, constituindo uma barreira aos desembarques.

(3) Os cursos de água são numerosos, geralmente lodosos e sujeitos a grandes variações de suas características (nível, velocidade da correnteza, curso, navegabilidade, etc). Durante os períodos de chuvas, toda uma região plana pode transformar-se num pantanal contínuo.

(4) Tipos de vegetação mais comuns nas regiões de selva:

(a) floresta tropical, com grande densidade de árvores muito altas, cobertas de trepadeiras, podendo ou não apresentar vegetação rasteira;

(b) floresta tropical secundária, bastante densa e com vegetação de pequeno e médio portes;

(c) floresta de pantanal, com árvores de porte médio e densa

vegetação rasteira;

(d) campos gerais, com cerrada vegetação de pequeno porte;
(e) mangues; e
(f) plantações.

**c.** As operações na selva são condicionadas pelos seguintes fatores:
(1) observação terrestre e aérea precárias;
(2) campos de tiro restritos;
(3) ausência de pontos de referência no terreno;
(4) existência de inúmeras regiões pantanosas;
(5) escassez ou ausência de estradas;
(6) escassez de recursos locais, pois mesmo as poucas localidades não contam, na maioria das vezes, com materiais de construção, suprimentos, água potável, energia elétrica e outros recursos para apoio às tropas;
(7) grandes dificuldades para o estabelecimento e manutenção das comunicações;
(8) extrema dificuldade aos movimentos através da selva, inclusive para o homem a pé;
(9) ampla utilização dos cursos de água para os deslocamentos; e
(10) severo desgaste físico do pessoal e material utilizados, em virtude do clima quente com elevada taxa de umidade do ar, do ambiente inóspito da selva e da exposição aos vetores de doenças tropicais.

**d.** A conquista, a construção e a proteção dos aeródromos e de zonas de pouso de helicópteros podem, muitas vezes, constituir o objetivo inicial das forças empenhadas nas operações.

**e.** Os princípios básicos de combate são verdadeiros quando aplicados ao combate nas selvas, mas as dificuldades do terreno, a visibilidade e o clima restringem de tal modo a ação do comando, a manobra, o apoio de fogo, a mobilidade, os suprimentos e a evacuação, que a aplicação destes princípios deve ser adaptada às limitações impostas por aquelas dificuldades.

**f.** O combate nas selvas é, fundamentalmente, uma luta de pequenas unidades de infantaria que operam contra o inimigo, em pequenos comparti-mentos. Muitas vezes é caracterizado pela luta de corpo a corpo. Na selva densa, o combate geralmente é conduzido por grupos de combate, pelotões e companhias. Em regiões de vegetação pouco densa, maiores escalões podem ser engajados.

**g.** Transporte e movimento de tropas
(1) O movimento nas selvas, normalmente, é restrito às poucas estradas existentes, às trilhas, às pistas e aos cursos de água. .À proporção que cresce a densidade da selva, a penetração torna-se lenta e fatigante porque novas trilhas devem ser abertas à mão e somente um reduzido número de homens pode trabalhar a um só tempo.
(2) As condições das selvas podem exigir o movimento do grosso das tropas, dos suprimentos e equipamentos pelo ar ou pelos cursos de água.
(3) Os rios navegáveis e as águas costeiras constituem vias de

transporte favoráveis numa região de selvas e, em conseqüência, são explorados ao máximo.

(4) As distâncias são, normalmente, medidas pelo tempo gasto em percorrê-las.

(5) É comum lançar-se mão de suprimento pelo ar para suprir tropas da linha de frente, postos avançados isolados e colunas em marcha. É comum, também, a evacuação de feridos por meio de helicópteros.

(6) Normalmente, as marchas a pé ocorrem com freqüência, a despeito da fadiga causada pelo calor.

**h. Segurança** - Embora as colunas em marcha e o pessoal estacionado devam tomar medidas convenientes contra ataque aéreos, as condições vigentes na selva, particularmente, são favoráveis a emboscadas ou a incursões levadas a efeito por um inimigo ativo e bem instruído ou por guerrilheiros. Os estacionamentos devem permitir a defesa em todas as direções . O pessoal que opera nas selvas, além do período de adaptação necessário, deve aprender a viver nesse meio hostil, em pequenos destacamentos e isoladamente.

## 10-9. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Reconhecimentos**

(1) Os reconhecimentos de engenharia apresentam como principal dificuldade a limitação da observação. Entretanto, esse mesmo fator facilita a aproximação de patrulhas às instalações inimigas.

(2) É de primordial importância o reconhecimento das trilhas, pistas, estradas e cursos de água, bem como o reconhecimento dos recursos locais. As patrulhas de reconhecimento terrestre, que operam normalmente a pé, devem ter um efetivo pequeno, conduzir equipamento leve e possuir bom treinamento.

(3) Os reconhecimentos devem, ainda, assinalar:

(a) as características dos cursos de água, em particular, os níveis e traçados nos diferentes períodos do ano e as condições das margens nos locais favoráveis ao desembarque;

(b) pontos de água;

(c) tempo necessário aos deslocamentos;

(d) exatidão das cartas; e

(e) outras informações julgadas úteis.

**b. Estradas e pontes**

(1) O problema das vias de transporte exige um grande empenho da engenharia. Será freqüente a execução de movimentos ao longo de trilhas, transitáveis apenas por homem a pé, armas orgânicas da infantaria e umas poucas viaturas mais leves.

(2) A engenharia executa os trabalhos essenciais de construção de pistas e pontes. Quando houver uma engenharia do escalão superior em apoio, esta pode encarregar-se desses trabalhos.

(3) A drenagem nas estradas é, na selva, ainda mais importante que

em outros terrenos. Muitas vezes, é aconselhável limpar uma faixa para a futura estrada muito antes de sua construção, de modo a permitir sua implantação em terreno seco.

(4) Raramente é possível a utilização das equipagens de pontes. O material de transposição e para construção de pontes é, normalmente, obtido no local. Canoas, balsas e jangadas são os meios comumente utilizados para a travessia por meios descontínuos. O cálculo da capacidade de suporte das obras-de-arte deve ser feito com margem de segurança suficiente para compensar os estragos causados pelo meio ambiente. Pontes flutuantes, quando empregadas, são cuidadosamente ancoradas.

(5) Não são confiáveis os vaus assinalados em carta ou existentes em tempo seco, porque as chuvas podem torná-los impraticáveis em poucas horas. Enchentes repentinas podem destruir as pontes, obrigando a reparação urgente das que forem importantes.

**c. Organização do terreno**

(1) Camuflagem - A camuflagem assume maior importância contra a observação terrestre aproximada, particularmente, para as instalações, para as posições organizadas e também para o próprio pessoal que executa missões de exploração e patrulhamento.

(2) Fortificações - Os trabalhos de fortificações de campanha são condicionados às limitações que incidem sobre a visibilidade, os campos de tiro e o emprego de blindados. As posições defensivas são organizadas tendo em mira, principalmente, a defesa aproximada contra tropas da infantaria dotadas de armamento leve. É feita ampla utilização de obstáculos de arame, minas antipessoal e armadilhas, dispositivos de alarme sonoros e iluminativos, abrigos e espaldões, todos devidamente camuflados contra a observação aérea aproximada. O maior obstáculo contra as viaturas e os carros de combate é a própria selva. Nas áreas permeáveis empregam-se minas anticarro e abatises. Nos cursos de água sob responsabilidade da Força Terrestre, são lançadas minas aquáticas como obstáculos contra embarcações.

**d. Instalações** - Os aeródromos e os ancoradouros constituem trabalhos normais de engenharia. A drenagem, em particular a construção, e a carência de materiais de revestimento são problemas que merecem consideração especial.

**e. Cartas** - As cartas são geralmente, escassas e inexatas no delineamento de rios, costas, estradas, pistas, nomes e, por isso mesmo, devem ser atualizadas sempre que possível.

**f. Produção de água tratada**

(1) Normalmente, a água é abundante e tratável pelos processos usuais. Considerando as grandes distâncias, a difícil ligação e o alto grau de descentralização e fracionamento da tropa, o tratamento de água para os pequenos efetivos deve ser encargo da própria tropa da arma base, cabendo à engenharia a responsabilidade pelo suprimento de água para efetivos maiores, em situações de maior estabilidade.

(2) A presença de organismos patogênicos nas fontes de água deve ser verificada pelo pessoal de saúde.

## 10-10. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** A selva dificulta as operações centralizadas de unidades maiores que batalhão. Em conseqüência, a engenharia é empregada, também, de forma descentralizada.

**b.** A selva facilita sobremodo a realização de incursões às áreas de retaguarda do inimigo. Equipes de engenharia devem ser enviadas nessas incursões para destruir pontes, depósitos, barragens e outras instalações.

**c.** A abertura de trilhas é feita pelos próprios elementos das colunas, que podem ser assessorados ou auxiliados por elementos de engenharia que integram o destacamento de reconhecimento. Eles trabalham por revezamento e abrem apenas uma picada capaz de permitir a passagem da coluna. Quando há necessidade de transformar a trilha em pista, isso é realizado por elementos de engenharia que se deslocam à retaguarda da coluna. Outros melhoramentos nas trilhas ou pistas, inclusive construção de pontes, são da responsabilidade dos elementos de engenharia empregados em apoio ao conjunto, se for o caso. Quando uma trilha ou pista é utilizada para suprimento e evacuação, cabe à engenharia do escalão considerado planejar e executar sua conservação até ser substituída pela engenharia do escalão superior.

**d.** Normalmente, o apoio de engenharia na travessia de cursos de água é feito com meios improvisados. Os elementos com as tropas de primeiro escalão devem prever a possibilidade de enchentes e assegurar os meios necessários para, mesmo assim, realizar a travessia das unidades apoiadas.

**e.** Caso a região disponha de cursos de água navegáveis, eles comporão a rede de transportes. Cabe à engenharia cooperar no planejamento de sua utilização, obtendo os dados técnicos sobre os cursos de água, e também no movimento por eles, executando obras complementares (pontos de atracação, ancoradouros). Unidades especializadas de engenharia terão o encargo do levantamento e atualização dos dados técnicos dos cursos de água de responsabilidade da Força Terrestre.

**f.** Os caminhos trilhados pelas tropas de primeiro escalão dificilmente também o serão pelas de maior valor da retaguarda. Em conseqüência, a característica de progressividade dos trabalhos deve ser reconsiderada nas operações nas selvas.

## ARTIGO V

## OPERAÇÕES EM MONTANHAS

### 10-11. GENERALIDADES

**a. As operações em montanha são caracterizadas:**

(1) pelo emprego de forças relativamente pequenas e auto-suficientes;

(2) pela descentralização imposta à operação pela própria natureza do terreno e condições meteorológicas;

(3) por ações de surpresa que exigem tropas e comandos especialmente treinados;

(4) pelo emprego de unidades com sua organização normal, exceto quanto ao transporte motorizado;

(5) pela substituição de parte dos transportes motorizados por cargueiros e viaturas adequadas;

(6) pelo emprego da iniciativa dos comandantes das pequenas unidades, operando independentemente, por longos períodos;

(7) pela extraordinária importância das alturas dominantes, cuja posse permite ampla observação e interdição de grandes áreas, sendo sua manutenção realizada por pequenos efetivos, mesmo face a ações de vulto do inimigo.

**b. Transporte e movimento da tropa**

(1) Os movimentos motorizados são drasticamente limitados porque, nas regiões montanhosas, a rede de estradas, além de ser muito sumária, caracteriza-se por condições técnicas desfavoráveis.

(2) Os animais de carga são utilizados com freqüência. Os caminhos aéreos são valiosos para o suprimento de pequenos destacamentos que não possam ser prontamente alcançados por viaturas motorizadas ou pelos comboios de cargueiros. O emprego de helicópteros facilita a entrega de suprimentos e a evacuação de pessoal, e constitui um precioso meio para o exercício da ação de comando.

(3) O êxito das operações conduzidas em regiões montanhosas depende, em maior grau que em outros tipos de terreno, da habilidade da tropa em mover-se fora das estradas. A realização de tais movimentos exige a utilização de cordas e equipamentos especiais para a escalada de formações rochosas, incluindo subida e descida de penhascos, deslocamentos através de caminhos abruptos e movimento sobre a neve e sobre superfícies geladas.

(4) Nesse tipo de terreno, onde qualquer soldado inexperiente com seus movimentos extremamente dificultados está sujeito a toda sorte de acidentes e inteiramente a mercê de emboscadas inimigas, uma unidade bem instruída pode deslocar-se com segurança, transportar o equipamento individual e alguma carga suplementar (remuniciamento, por exemplo) e engajar-se no combate em boas condições.

## 10-12. EXECUÇÃO DO APOIO

**a. Reconhecimentos** - Os reconhecimentos obedecem às mesmas normas estabelecidas para as outras operações. Entretanto, os reconhecimentos a pé são, muitas vezes, mais eficazes do que os motorizados ou aéreos.

**b. Estradas e pontes**

(1) Os trabalhos iniciais limitam-se à conservação e à reparação das estradas e pistas existentes. Melhoramentos são realizados progressivamente para atender ao trânsito de viaturas de ¼ tonelada e, eventualmente, de viaturas mais pesadas.

(2) Dada a freqüência de emprego de equipamento pesado, muitas vezes utiliza-se o trabalho manual e o transporte em cargueiros. São largamente utilizados os muros de arrimo de troncos de árvores para apoiar a saia dos aterros em meia encosta e para proteção dos taludes contra deslizamentos.

(3) Os trabalhos de construção tornam-se muito onerosos. O traçado das estradas procura seguir as curvas de nível, evitando-se as cristas onde homens e viaturas apresentam-se nitidamente visíveis, e os fundos dos vales, em virtude dos cursos de água torrenciais e do grande número de pedras soltas, freqüentemente encontradas em tais regiões.

(4) Para a travessia de cursos de água, são usados meios padronizados ou de fortuna. Entre os meios de fortuna, os mais empregados são o cabo aéreo e a ponte pênsil.

**c. Organização do terreno**

(1) Em alguns terrenos montanhosos, as posições dominantes constituem-se de cristas rochosas ou elevações com precário revestimento de terra. Nesses casos, a organização do terreno apresenta dificuldades, uma vez que os abrigos, as trincheiras e os espaldões têm de ser abertos na rocha. Esses trabalhos só são realizados se a importância da posição justificar o esforço e o tempo exigidos.

(2) A deficiência de recursos locais e a dificuldade de trabalhar com equipamentos pesados e de se realizar um desbordamento ressaltam o valor e a importância dos obstáculos, tais como: pontes destruídas, obstruções e destruições nas estradas e pistas. Dadas as condições do terreno, os campos de minas não têm continuidade, sendo excepcional o emprego de faixas padronizadas.

**d. Instalações** - Devido às dimensões reduzidas dos locais razoavelmente planos disponíveis, instalações como depósitos, hospitais e acantonamentos são de pequeno vulto. As bases dos aviões que apoiam as operações em montanha são normalmente localizadas em regiões baixas e, por isso mesmo, às vezes, a distâncias maiores que as normais.

## 10-13. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** Para a realização dos trabalhos que lhe são próprios, a tropa de engenharia necessita de um treinamento especial e deve ser dotada de

equipamento mecânico (perfuratrizes, serras, marteletes) e transportes (motorizados e cargueiros) mais adequados às condições de emprego do que os que possui normalmente. O equipamento é do tipo mais leve e portátil.

**b.** A descentralização das operações acarreta para a engenharia seu emprego normal sob a situação de reforço.

**c.** Neste tipo de operação, os encargos são muito pesados e, por esta razão, a dosagem para o apoio aos elementos de combate deve ser maior do que o usado em operações comuns.

## ARTIGO VI

## OPERAÇÕES SOB CONDIÇÕES QUÍMICAS, BIOLÓGICAS E NUCLEARES

### 10-14. GENERALIDADES

**a.** As principais finalidades das armas químicas, biológicas e nucleares são as mesmas para qualquer outro armamento:

(1) produzir baixas;
(2) destruir ou inutilizar equipamentos; e
(3) ganhar vantagem tática.

**b.** As armas químicas, biológicas e nucleares (QBN) podem ser empregadas combinadas ou isoladamente e, quando usadas, normalmente, complementam as armas convencionais. No campo de batalha atual, o emprego dessas armas é uma possibilidade latente. As tropas devem estar preparadas para operar sob essas condições desde o início das hostilidades, mesmo que o emprego de armas QBN só venham a ocorrer muito tempo após.

### 10-15. OPERAÇÕES EM AMBIENTE QUÍMICO E BIOLÓGICO

**a.** Os agentes químicos letais são os mesmos compostos venenosos usados na vida cotidiana para eliminar moscas, mosquitos e outros insetos, mas em quantidades muito grandes e concentradas, e com muito maior poder de destruição, lançados para cobrir áreas relativamente grandes. Eles podem ser lançados no objetivo sob a forma de gás, como aerossol ou como líquido. Uma combinação de agentes químicos pode ser usada para causar pânico ou aumentar o número de baixas. Podem ser disseminados pela artilharia, por morteiros, foguetes, mísseis, bombas, minas terrestres e pela aviação. Podem não ter cor nem odor.

**b.** Os agentes biológicos são microorganismos produtores de doenças, usados intencionalmente para produzir uma moléstia, um mal qualquer, onde naturalmente não existia antes. Esses agentes podem ser dispersos como aerossol por geradores, explosivos, bombas, mísseis e pela aviação.

Microorganismos nocivos podem também ser espalhados pela liberação de insetos vivos, tais como: moscas, mosquitos, pulgas e carrapatos.

**c.** Os agentes químicos e biológicos podem penetrar no corpo através dos olhos, do nariz, da boca e pela pele. Podem produzir a incapacidade ou a morte. Os agentes líquidos podem ser dispersos sobre o terreno, o equipamento e sobre a vegetação, podendo aí permanecer por horas ou dias, causando um sério problema para o pessoal desprotegido.

**d.** Os agentes químicos e biológicos têm pequeno efeito direto sobre o equipamento. A contaminação por agentes químicos líquidos no equipamento pode causar baixas ou restringir seu emprego, até a apropriada descontaminação ter sido concluída.

**e.** Os agentes químicos líquidos podem restringir o uso do terreno e das edificações. A descontaminação de grandes áreas do terreno é extremamente difícil. No entanto, devido ao equipamento especializado, as unidades de engenharia podem ser designadas para missões limitadas de descontaminação, tais como: a descontaminação de um aeródromo ou a desobstrução de uma estrada através de uma área contaminada. Normalmente, áreas contaminadas devem ser evitadas ou cruzadas com o equipamento de proteção individual. Após uma missão numa área contaminada, o equipamento individual e o equipamento da unidade devem ser descontaminados.

## 10-16. OPERAÇÕES EM AMBIENTE NUCLEAR

**a.** Os efeitos de uma arma nuclear consistem, basicamente, no seguinte:
(1) sopro;
(2) radiação térmica;
(3) onda eletromagnética; e
(4) radiação residual.

**b.** Os efeitos da explosão nuclear apresentam novas características ao combate e aumentam a destruição no campo de batalha, quando comparadas com os efeitos de uma arma convencional. O efeito do sopro é imensamente aumentado e pode produzir baixas, tanto pela superpressão estática, quanto pelos ventos fortes associados à onda explosiva. O calor intenso da radiação térmica é um perigo para as tropas descobertas, em carros de combate ou em trincheiras. A onda eletromagnética que emana de uma explosão nuclear pode danificar rádios e outros equipamentos eletrônicos, dificultando seriamente o comando e o controle das comunicações. A radiação residual na forma de precipitação ou radiação induzida no local da explosão, pode, também, causar baixas, restringir o movimento e tornar a área impraticável até muito tempo após os efeitos iniciais terem se dissipado.

10-17. EMPREGO DA ENGENHARIA

**a.** Os trabalhos realizados pela engenharia não se alteram durante as operações QBN. No entanto, o cumprimento dessas tarefas e seus rendimentos podem ser prejudicados pela maciça destruição e contaminação de grandes áreas, resultantes das operações QBN.

**b.** Depois de uma explosão nuclear, um apoio adicional de engenharia pode ser solicitado para remover destroços, procurar baixas ou extinguir incêndios. Deve-se ter em conta que quando realizando missões de engenharia numa área com contaminação química, a diminuição do rendimento de trabalho causado pelo ambiente, pode ser contrabalançada pelo emprego de roupas protetoras e equipamentos adequados.

**c.** A purificação da água contaminada exige o uso de agentes químicos e equipamentos que não são encontrados, normalmente, nos equipamentos de tratamento e purificação de água das unidades de engenharia. O emprego de suprimento de água não contaminada e o transporte dessa água é a solução mais prática.

# CAPÍTULO 11

# TRABALHOS E ATRIBUIÇÕES DE ENGENHARIA

## ARTIGO I

## RECONHECIMENTO DE ENGENHARIA

### 11-1. GENERALIDADES

**a.** As atividades de engenharia em um teatro de operações terrestre necessitam de dados especializados sobre o terreno, sobre os recursos locais em pessoal e em material e sobre as atividades e as instalações do inimigo. Esses dados, na forma em que inicialmente são obtidos, chamam-se informes de engenharia.

**b.** A informação de engenharia, como qualquer outra informação, é o informe que foi processado. A produção da informação de engenharia obedece às mesmas normas constantes no Manual de Campanha C 30-5 - INTELIGÊNCIA NAS OPERAÇÕES MILITARES.

**c.** A busca de informes de engenharia no terreno é realizada por meio de reconhecimentos especializados, de sistema de informações geográficas e de dados digitais sobre a área de operações. A busca e o processamento dos informes constituem um processo contínuo e permanente.

**d.** Os principais elementos de informações sobre a área de operações são:

(1) condições meteorológicas (temperatura, precipitações, ventos, visibilidade, umidade, nebulosidade, luminosidade e outros);
(2) topografia (acidentes planimétricos e altimétricos);
(3) hidrografia costeira (acessos pelo mar, praias, marés, correntes marítimas, rebentação, profundidade);

(4) aspectos táticos (observação, campos de tiro, cobertas, abrigos, obstáculos, acidentes capitais, corredores de mobilidade e vias de acesso); e

(5) aspectos pertinentes à engenharia (locais de construção, material de construção, equipamentos de engenharia, locais de suprimento de água e outros).

**e.** As principais fontes de informes e de informações de engenharia são:

(1) reconhecimentos de engenharia, terrestre e aéreo;

(2) cartas, fotografias, imagens de satélite, sensores e radares;

(3) civis e prisioneiros de guerra;

(4) órgãos das forças terrestres (unidades, especialmente aquelas que se encontram em primeiro escalão, e as seções de informações dos estados-maiores e das unidades de engenharia dos escalões superiores), e órgãos das outras forças armadas; e

(5) outras fontes.

**f. Reconhecimento aéreo -** O reconhecimento aéreo é particularmente valioso para cobrir, em curto prazo, grandes áreas, atividades dispersas ou distantes e para observar áreas inacessíveis por terra. Sua execução não é retardada por obstáculos ou dificuldades do terreno. Suas limitações decorrem das más condições meteorológicas e da impossibilidade de observar e identificar certos objetos e detalhes, do ar.

**g. Cartas, fotografias, imagens de satélite e modelos digitais** - Constituem fontes vitais de informações de engenharia e são produzidos por elementos de engenharia cartográfica ou por fontes civis e fornecidos pelos canais de suprimento. Podem ainda ser confeccionados pelas OM de engenharia do teatro de operações ou capturados ao inimigo. As cartas, particularmente, devem ser examinadas atentamente, para se certificar de que são realmente atuais. As fotografias aéreas, os mosaicos e as imagens são utilizados como base para a confecção ou a atualização da maioria das cartas do teatro de operações.

**h. Civis e prisioneiros de guerra -** Os elementos que cruzam a linha de frente constituem-se em valiosa fonte de informes para a engenharia. Entre esses incluem-se os prisioneiros de guerra, os agentes das tropas em presença e das forças aliadas, os membros das organizações clandestinas que atuam contra o inimigo, os ex-prisioneiros de guerra que conseguiram fugir ou que foram libertados por incursões das tropas amigas e, finalmente, a população civil da região.

## 11-2. RESPONSABILIDADES

**a.** O engenheiro tem dupla responsabilidade nas informações. Primeiro, produz informações para as necessidades operacionais e de planejamento de seu escalão; segundo, produz informações de engenharia e informações de combate comuns a todas as armas e serviços, tendo em vista as necessidades operacionais e de planejamento de outros escalões. Os dois tipos de informa-

ções são obtidos nas mesmas fontes e por meios semelhantes, diferindo no detalhamento dos dados, na análise das informações e seus efeitos sobre as operações.

**b.** Com respeito às informações sobre o terreno, o E2 estabelece suas necessidades e a engenharia coleta e processa os informes necessários, satisfazendo àquelas necessidades e as suas próprias. Essas informações são apresentadas no estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, elaborado pelo engenheiro e fornecido ao E2 para que seja utilizado em seu estudo de situação.

**c.** Todos os escalões e as unidades e subunidades de engenharia possuem pessoal treinado especialmente para a obtenção de informações especializadas.

**d.** O oficial de informações das OM de engenharia é o responsável pelo detalhamento dos informes e das informações, trabalhando em íntima ligação com o oficial de operações e antecipando-se às necessidades deste. O oficial de operações pode também tomar a iniciativa de realizar missões de reconhecimento, contando para isso com a ação de patrulhas.

## 11-3. RECONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

**a. Tipos** - O reconhecimento de engenharia pode ser geral (para obter informes de caráter geral em determinada área) ou especial (para obter informes detalhados para uma tarefa específica ou situação). O último, normalmente, segue-se ao primeiro.

**b. Oportunidade** - O reconhecimento, normalmente, precede às operações, mas não deve retardá-las. Todo o pessoal de reconhecimento deve compenetrar-se da importância do fator tempo. Informes oportunos, mesmo incompletos, são valiosos. Informes completos recebidos demasiado tarde, não têm valor.

**c. Conduta durante um reconhecimento** - O reconhecimento de engenharia é muitas vezes executado próximo ao inimigo. A equipe de reconhecimento deve estar em condições de defender-se, se atacada, mas em princípio, deve evitar combater, a menos que isso seja estritamente necessário para o cumprimento da missão.

**d.** O reconhecimento de engenharia busca obter dados sobre: itinerários; rodovias e ferrovias; pontes; vaus; balsas; obstáculos; aspectos militares do terreno; equipamentos e materiais de engenharia; atualização de cartas; localidades; locais de suprimento de água; cursos de água; áreas para estacionamento; instalações; portos; locais de construção; aeródromos; recursos locais; túneis; e outros assuntos julgados pertinentes.

## 11-4. LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA O RECONHECIMENTO

**a.** Para a execução do reconhecimento, tendo em vista a coleta de informes que interessem mais diretamente ao combate - abertura de passagens em campos minados, projetos de destruição, trabalhos em rodovias e ferrovias, pontes, locais de travessia, suprimento de água - é de todo conveniente que se organize uma lista de verificação.

**b.** Muitos dos dados técnicos relacionados com o suprimento de água, sistema de esgoto e outros serviços, não podem ser obtidos pelo reconhecimento inicial, rápido, das unidades de engenharia de combate, mas sim por elementos especializados. Muitos desses dados, assim como outros informes valiosos, podem ser inicialmente obtidos pelo interrogatório de funcionários locais e, posteriormente, verificados por meio de reconhecimentos.

**c.** Nos reconhecimentos de localidades, devem ser observados os dados adiante citados:

(1) localização;
(2) população;
(3) sistema de esgoto: parte da cidade servida; localização e adequabilidade dos coletores; natureza do tratamento; estações de tratamento; sistema de águas pluviais;
(4) suprimento de água: fontes; variações nas estações do ano; barragens; adutoras; elevatórios; aquedutos; sistemas de purificação e tratamento; reservatórios; tanques; bombas e estações de bombeamento; condutores e pressão;
(5) energia elétrica; força geradora (água, óleo, carvão); estações geradoras; motores iniciais; geradores auxiliares; sistema de distribuição; estações transformadoras; estações rebaixadoras;
(6) instalações industriais;
(7) depósitos de engenharia, como pedreiras, minas de areia e cascalho, serrarias, fábricas de cimento, olarias, explosivos, com a respectiva localização, dados qualitativos, quantitativos e outros detalhes técnicos;
(8) usinas siderúrgicas, estoques de combustível e outros suprimentos e materiais de interesse militar, com a respectiva localização, dados quantitativos e técnicos; e
(9) instalações para aquartelamento de tropas, escritórios, armazenagem, reparação e outras necessidade militares.

**d.** Quanto aos serviços essenciais da localidade - água, esgoto, eletricidade - e outros serviços, levantar para cada um:

(1) informações completas sobre capacidade, tipos, dados técnicos em geral;
(2) necessidades de equipamentos e instalações;
(3) necessidades de reparação ou reconstrução;
(4) possibilidade de expansão;
(5) oficinas de reparação e estoques de sobressalentes; e
(6) pontos vulneráveis e meios de proteção.

## 11-5. OUTROS ÓRGÃOS DA FORÇA TERRESTRE E DE OUTRAS FORÇAS ARMADAS

**a.** As unidades dos diversos escalões do teatro de operações, muitas vezes, conseguem informes valiosos para a engenharia. Como, normalmente, a obtenção desses informes não constitui parte essencial da missão dessas unidades, é normal que os órgãos de engenharia tenham a responsabilidade de obter tais informes junto a elas. Isso é realizado pelos oficiais de ligação que estiverem com as unidades ou diretamente pela engenharia do escalão interessado.

**b.** Os elementos das armas básicas podem obter informes sobre o inimigo ligados a obstáculos, fortificações, estradas, pontes, rios, equipamentos e suprimentos de engenharia, inclusive materiais de construção. Elementos de engenharia podem ser previstos para acompanhar essas equipes de reconhecimento.

**c.** Os observadores de artilharia mantêm uma atenta observação sobre possíveis alvos, tais como, fortificações, obstáculos e estradas que servem à linha de frente. A artilharia também tem interesse nos informes que a engenharia obtém sobre aqueles itens. Uma ligação recíproca é benéfica para ambos.

**d.** Informes sobre o suprimento de água podem ser obtidos do serviço de saúde de uma localidade.

**e.** A polícia de exército é uma valiosa fonte de informes sobre as condições de tráfego das estradas.

**f.** Os canais técnicos e de comando devem ser amplamente utilizados na obtenção de informes. Tem de haver uma livre troca de informes entre as unidades de engenharia e a engenharia dos escalões divisão e exército de campanha. Informações oportunas são enviadas aos escalões superiores, subordinados e vizinhos ou a quem delas necessitar.

**g.** A Marinha de Guerra é uma fonte preciosa de informes sobre portos, praias, canais navegáveis, áreas litorâneas e ilhas.

**h.** A Força Aérea, no cumprimento de suas missões, tem condições de obter, através de reconhecimentos aéreos visuais e fotográficos, dados de grande valor para a engenharia.

## 11-6. OUTRAS FONTES

**a.** Podem ser incluídas como outras fontes: livros, revistas, panfletos, relatórios, materiais diversos documentos, instalações e material capturado ao inimigo.

**b.** Maiores detalhes sobre os reconhecimentos de engenharia podem ser obtidos pela consulta aos manuais C 5-34 - VADE-MÉCUM DE ENGENHARIA e C 5-36 - RECONHECIMENTO DE ENGENHARIA.

## ARTIGO II

## ESTUDO DO TERRENO

### 11-7. ANÁLISE TÉCNICO-TÁTICA DO TERRENO

**a.** Certas informações de engenharia referem-se às características principais de uma área de operações e as suas possibilidades de interesse militar. São produzidas pelo estudo detalhado de uma área geográfica, visando determinar os efeitos dos acidentes naturais ou artificiais sobre as operações militares. Têm por objetivo fornecer elementos para o planejamento e demais estudos do comandante da tropa apoiada, do comandante da engenharia do escalão considerado e das diversas seções do estado-maior.

**b.** A análise do terreno é um dos principais componentes do estudo de situação. O seu objetivo é determinar os efeitos que o terreno, integrado às condições meteorológicas, poderá ter sobre o cumprimento da missão. Os engenheiros, especialistas do terreno, apóiam o oficial de inteligência nesse processo. A partir dos aspectos militares do terreno (OCOAV), e com o suporte de modelos digitais, a engenharia levanta as linhas de visibilidade, as cobertas e abrigos, a transitabilidade através campo, os obstáculos, a rede de estradas.

**c.** Isto permite definir as vantagens e desvantagens que determinado terreno, associado às condições meteorológicas, oferece à manobra de forças amigas e inimigas. Como a principal ação da engenharia é modificar o terreno em proveito da manobra planejada, o planejamento do apoio de engenharia sofre impacto direto dessa análise técnico-tática.

### 11-8. RELATÓRIOS E REGISTROS

**a.** Os dados coletados são imediatamente registrados, mediante notas escritas, esboços, formulários e cartas. As fotografias, imagens e modelos digitais constituem um valioso complemento ao estudo do terreno.

**b.** A análise técnico-tática da engenharia é difundida por meio de um relatório especial de informação - Estudo do Terreno - contendo o detalhamento das características do terreno, seus efeitos na operação prevista e os aspectos que favorecem ou dificultam essa operação.

**c.** O relatório pode conter um anexo destinado às estimativas dos trabalhos de engenharia, como material, tempo e mão-de-obra necessários aos prováveis trabalhos de engenharia. Isto é particularmente importante para as rodovias, pontes e transposições de cursos de água.

## ARTIGO III

## ESTRADAS

### 11-9. GENERALIDADES

**a.** As necessidades dos exércitos em campanha, tanto para seu funcionamento como grande comando operacional, como para o desenvolvimento de suas operações, impõem às vias de transporte um volume de tráfego intenso. Os planos operacionais são estabelecidos levando-se em conta a rede de vias de transporte existente, que engloba as vias terrestres, aquáteis e aéreas.

**b.** Uma das missões mais importantes da engenharia em todos os escalões, e das mais freqüentes, é a manutenção em condições de tráfego das vias de transporte. Cabe também à engenharia criar, quando necessário, essas condições.

### 11-10. DEFINIÇÕES BÁSICAS

**a. Rodovia de fluxo simples**

(1) Uma rodovia de fluxo simples é a que permite o deslocamento de uma coluna de viaturas em um sentido e, ainda, permite a ultrapassagem de viaturas isoladas no mesmo sentido ou em sentido contrário, em determinados trechos.

(2) É desejável que a largura da estrada (rodovia) de fluxo simples seja igual a 1,5 vezes a largura de uma faixa de tráfego.

**b. Rodovia de fluxo duplo** - A rodovia é de fluxo duplo quando permite o deslocamento de duas colunas de viaturas em um sentido ou em sentidos opostos. É essencial que a largura da estrada (rodovia) seja igual a duas faixas de tráfego, no mínimo.

**c. Estrada penetrante** - É aquela cuja orientação geral é perpendicular à linha de frente.

**d. Estrada transversal** - É aquela que, de um modo geral, é paralela à linha de frente.

**e. Estrada principal de suprimento (EPS)** - É uma estrada, normalmente penetrante, designada como via principal de tráfego para um determinado escalão, visando por ali atender ao grosso do apoio logístico a seus elementos subordinados.

**f. Classe de rodovia** - A classe de uma rodovia é, normalmente, a menor classe das pontes existentes nessa rodovia. Quando não existirem pontes, a classe é dada pelo trecho com menor capacidade de suporte ao tráfego.

**g. Restrições** - São consideradas como restrições, quaisquer fatores que restrinjam o tipo, a capacidade de tráfego ou a velocidade de deslocamento

em uma estrada. Constituem restrições:

(1) rampas da estrada com inclinação igual ou superior a 7%;
(2) curvas fechadas com raios menores do que 30m;
(3) existência de balsas;
(4) vaus;
(5) redução da largura das pistas;
(6) gabaritos menores que 4,3m em pontes, túneis e passagens sob estruturas diversas; e
(7) classe das pontes.

## 11-11. RESPONSABILIDADES

**a.** Uma organização militar de engenharia é responsável por todos os trabalhos de estradas na zona de ação do escalão a que pertence, mesmo quando o escalão superior a estiver apoiando. Dessa forma, os trabalhos realizados pelo elemento de engenharia do escalão superior em apoio suplementar são planejados, supervisionados e controlados pelo comandante da engenharia que recebe o apoio. A engenharia de um escalão pode apoiar a engenharia do escalão subordinado, realizando trabalhos de estradas em sua zona de ação.

**b.** A execução dos trabalhos cabe às tropas de engenharia. Na ZA, e eventualmente na ZC, essas tropas podem ser reforçadas por mão-de-obra civil e prisioneiros de guerra. Os BE Cmb, os BE Cnst, as Cia E Cam Bas e as Cia E Eqp são as unidades de engenharia empregadas em trabalhos de estradas.

**c.** Como conselheiro técnico do comandante do grande comando, o engenheiro deve, a qualquer momento, estar em condições de informá-lo sobre a capacidade e as condições de utilização das estradas e sobre os meios necessários à execução dos trabalhos.

## 11-12. CAPACIDADE DAS VIAS DE TRANSPORTE

**a.** Entende-se por capacidade de uma via de transporte a indicação quantitativa de sua aptidão para o transporte. Pode ser expressa pela capacidade de tráfego em viaturas ou pela tonelagem que pode ser transportada.

**b.** A capacidade de carga de uma rodovia (tráfego em toneladas) é a carga máxima que pode ser transportada em suas faixas de tráfego, em um determinado prazo. É geralmente expressa em toneladas por dia (t/D) e representa o produto, do número de viaturas que por dia utiliza a rodovia, pela carga útil média transportada por essas viaturas.

**c.** O número máximo de viaturas que pode passar por uma rodovia, utilizando suas faixas de tráfego, num determinado prazo, normalmente vinte e quatro horas, chama-se capacidade de tráfego em viaturas de uma rodovia. Esse valor é obtido no trecho onde há a maior restrição ao movimento.

## 11-13. CLASSIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE ESTRADAS

**a.** As missões atribuídas à engenharia, em relação à rede de estradas, têm por objetivo:

(1) manter ou aumentar a capacidade de tráfego da rede de estradas existente;

(2) restabelecer o tráfego em trechos interrompidos;

(3) construir novos trechos ou novas estradas, ampliando a rede de estradas existentes.

**b.** Estas missões compreendem um ou mais, dos seguintes trabalhos:

(1) conservação;
(2) reparação;
(3) melhoramento;
(4) construção.

**c. Trabalhos de conservação**

(1) A conservação das estradas compreende trabalhos permanentes que visam a eliminar os efeitos causados pelo próprio tráfego (desgaste) ou pelas condições meteorológicas normais. Engloba trabalhos correntes, tais como: a remoção de lama, limpeza de valetas e bueiros, colocação de saibro e areia, entulhamento de sulcos e panelas, substituição de dormentes.

(2) A estrada ou rede de estradas é subdividida entre as unidades de engenharia de acordo com as suas possibilidades, levando-se em consideração seus efetivos, equipamentos disponíveis, facilidades de apoio logístico e de comando, intensidade do tráfego, condições técnicas e estado de conservação das estradas.

(3) Para esses trabalhos, os elementos de engenharia são dotados de caminhões basculantes, motoniveladoras, tratores, essencialmente, e outros equipamentos mecânicos, eventualmente, que possibilitam o transporte do material necessário e a rapidez na execução dos trabalhos.

(4) A extensão da estrada que um elemento pode conservar é função, entre outros fatores, principalmente, das condições técnicas da estrada, da disponibilidade do material necessário e da intensidade do tráfego na mesma.

(5) Na conservação das estradas, deve-se ter sempre em vista que:

(a) é preferível conservar algumas estradas boas entre pontos vitais, a conservar muitas estradas regulares ou de traçados inadequados;

(b) uma conservação contínua representa, certamente, uma futura economia de tempo, material e trabalho.

**d. Trabalhos de reparação**

(1) A reparação de estradas compreende os trabalhos que visam consertar os estragos causados pela ação inimiga ou por condições meteorológicas excepcionais, como por exemplo os abaixo citados:

(a) bombardeios;
(b) destruições;
(c) obstáculos;
(d) enchentes;

(e) quedas de barreiras;
(f) corridas de aterros; e
(g) avalanchas.

(2) Nas áreas mais fortemente defendidas pelo inimigo e que, por isso mesmo, devem ser palco de intenso e variado bombardeio e alvo de um meticuloso plano de destruições, a posterior reparação das estradas requer, seguramente, trabalhos de maior envergadura.

(3) Os trabalhos de reparação compreendem:
(a) desobstrução do leito da estrada, pela remoção de escombros, barricadas ou abatises, por exemplo;
(b) contorno de trechos obstruídos;
(c) reconstrução de obras-de-arte destruídas parcialmente;
(d) entulhamento de crateras ou zonas revolvidas do leito da estrada.

(4) Na reparação das estradas, os trabalhos são progressivos, isto é, a engenharia de cada escalão executa apenas os trabalhos que permitem o tráfego dos elementos desse escalão.

**e. Trabalhos de melhoramento**

(1) Os trabalhos de melhoramento têm por objetivo a modificação das condições técnicas da estrada, a fim de aumentar sua capacidade de tráfego. Tais trabalhos, geralmente, impõem uma redução ou mesmo uma interrupção do tráfego e, por isso, devem ser realizados com oportunidade e rapidez.

(2) Os trabalhos de melhoramento compreendem:
(a) alargamento da estrada, consistindo no aumento da sua largura ou no aumento do número de vias (faixas de tráfego);
(b) estabelecimento de desvios para o cruzamento e ultrapassagem nas estradas de uma única via;
(c) modificações no traçado;
(d) modificações do perfil longitudinal, como a diminuição de rampas fortes ou a intercalação de trechos em nível, por exemplo;
(e) modificações na chapa de rodagem ou do leito da ferrovia, pela substituição do revestimento ou de dormentes ou trilhos existentes por outros de características superiores, ou pela colocação de revestimento e/ou lastro, quando não existirem;
(f) melhoria das condições de visibilidade nas curvas, de escoamento das águas e de drenagem do solo;
(g) reforçamento das obras-de-arte existentes.

**f. Trabalhos de construção**

(1) Tipos de trabalhos de construção
(a) Construção de pistas.
(b) Construção de estradas.

(2) A construção de pistas constitui trabalho normal na zona de combate, visto ser necessário para:
(a) aproveitar, da melhor maneira, a rede de estradas existentes;
(b) facilitar a tomada do dispositivo; e

(c) possibilitar a progressão das unidades.

(3) A construção de estradas, na zona de combate, é excepcional, visto implicar em trabalhos de vulto. Entretanto, algumas vezes, pode ser necessário a construção de pequenos trechos para:

(a) servir a locais de embarque e desembarque;

(b) servir de acesso a postos de suprimento ou a depósitos;

(c) permitir o melhor aproveitamento da rede de estradas existente;

(d) desviar de trechos interrompidos.

## 11-14. NORMAS FUNDAMENTAIS DE UTILIZAÇÃO DE RODOVIAS

**a.** A rede rodoviária deve resultar do aproveitamento máximo da rede já existente.

**b.** Normalmente, é mais vantajoso reparar uma rodovia ou um caminho existente do que construir uma estrada inteiramente nova.

**c.** As estradas com revestimento são as únicas capazes de suportar o tráfego contínuo e prolongado.

**d.** Os trabalhos de estradas necessários a cada escalão devem ser realizados segundo um planejamento meticuloso e dentro de um critério de máxima simplicidade, rapidez e economia.

## 11-15. CARTA RODOVIÁRIA

**a.** A carta rodoviária é uma carta atualizada ou um calco ou um modelo digital do terreno que contém o traçado das rodovias, em uma determinada área, com a indicação das suas características técnicas. Constam dessa carta, além da numeração convencional das rodovias, as indicações que se seguem:

(1) largura da estrada;

(2) tipo de revestimento;

(3) localização e características das obras-de-arte (pontes, pontilhões, bueiros);

(4) condições de revestimento;

(5) pontos críticos e suas características, principalmente, rampas fortes, curvas de pequeno raio, trechos mal revestidos; e

(6) outras indicações que possam ter influência para a utilização da estrada.

**b.** O comandante da engenharia de cada escalão é o responsável pela elaboração da carta rodoviária na sua zona de ação. Para isso, utiliza-se de todas as fontes de informes disponíveis.

**c.** A carta rodoviária permite à quarta seção planejar a circulação e o controle do trânsito do escalão considerado.

## 11-16. FERROVIAS

**a.** Em geral, as ferrovias constituem o melhor meio de transporte terrestre a longas distâncias para tropas e suprimentos. Num teatro de operações, dotado de uma rede ferroviária desde o tempo de paz, as ferrovias tendem a apresentar um papel de vital importância no setor dos transportes, particularmente nas áreas de retaguarda.

**b.** As características técnicas das ferrovias construídas em campanha são, normalmente, inferiores às das ferrovias de tempo de paz. A construção de ferrovias em um teatro de operações processa-se mais vagarosamente e com maiores dificuldades do que a construção de rodovias, exigindo técnica especial e uma considerável tonelagem de material. Por isso, na maioria dos casos, as novas construções são restritas às áreas de portos ou de grandes centros de suprimentos e limitam-se a prolongamentos das linhas existentes, a ampliações de pátios e terminais e a outros trabalhos semelhantes. O maior volume dos trabalhos executados nas ferrovias, excluídos os de operação e manutenção, relaciona-se com as reparações. Se o inimigo executar destruições na região, antes da chegada das forças amigas, ou se possuir poderosa força aérea de bombardeio, tais trabalhos de reparação aproximam-se dos exigidos na construção de novas ferrovias.

**c. Responsabilidades**

(1) Constituem responsabilidade do comandante e são de interesse particular do E4, as decisões básicas atinentes à construção, traçado e capacidade de novas ferrovias, à recuperação e utilização das existentes e à localização dos terminais, estações e outras instalações.

(2) Não cabem à engenharia, a operação e a conservação das ferrovias, do seu material rodante e das suas instalações. A ela estão afetas a construção e a reparação de vulto das ferrovias, exceção feita das instalações de comunicações. Para isso, obtém, do órgão responsável, as especificações necessárias para construir e equipar estruturas especiais, tais como, oficinas para o material rodante, armazéns para sobressalentes e outras instalações especializadas.

# ARTIGO IV

# CONSTRUÇÃO

## 11-17. TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO

**a.** Os trabalhos de construção acham-se presentes, praticamente, em todos as atividades de engenharia. A engenharia é responsável por todas as construções militares, exceto as de comunicações e as obras de organização do terreno, comuns a todas as armas e serviços.

**b.** A construção é a atribuição de engenharia que engloba as ações de planejamento e execução de obras (estradas, pontes, instalações, sistemas de

infra-estrutura de serviços públicos essenciais e outras) necessárias às atividades militares. Os trabalhos de construção abrangem:
(1) edificação ou construção propriamente dita;
(2) conservação;
(3) reparação;
(4) melhoramento, e
(5) restauração.

**c.** A edificação ou construção propriamente dita consiste na realização de uma obra inteiramente nova em local ainda não ocupado ou onde foram demolidas obras anteriormente existentes.

**d.** A conservação consiste na realização de todos os trabalhos necessários para preservar uma obra em condições de uso e em bom estado, prolongando a durabilidade dessa obra ou instalação.

**e.** A reparação consiste na realização de trabalhos, de vulto relativamente pequeno, necessários para restituir às suas plenas condições de uso uma obra.

**f.** O melhoramento é a realização de trabalhos complementares ou adicionais, em uma obra, necessários à torná-la mais eficiente, mais ampla, mais confortável ou com melhor aspecto.

**g.** A restauração consiste na realização de trabalhos de grande vulto, que podem exigir a interrupção da respectiva utilização, necessários para restituir a uma obra ou instalação as plenas condições de uso e o aspecto semelhante ao de novo.

**h.** O aproveitamento de construções existentes, por envolver atividades técnicas como o reconhecimento, a determinação de características e a realização de adaptações necessárias, é também considerado uma atividade de construção.

**i.** Normalmente, os tipos de obras objeto da atividade de construção em um TOT são os abaixo enumerados:
(1) vias de transporte;
(2) obstáculos, abrigos e trabalhos de camuflagem;
(3) construções diversas para as instalações de apoio logístico, como depósitos, hospitais, alojamentos, etc;
(4) instalações de utilidade pública, como as de água e esgotos, energia elétrica e telefone.

**j.** As obras de obstáculos, abrigos e trabalhos de camuflagem são consideradas como atividade de construção quando necessitarem de técnica e equipamento especializados, não se confundindo com os obstáculos, abrigos e trabalhos de camuflagem normalmente construídos por todas as tropas em campanha.

**k.** O assessoramento referente às atividades de construção é coorde-

nado com os elementos de logística do respectivo estado-maior. Os aspectos técnicos referentes às diferentes obras, incluídos o planejamento, a programação, a elaboração de projetos e a supervisão dos trabalhos, são da responsabilidade da engenharia do comando considerado.

**l.** Os grupamentos e os batalhões de engenharia de construção são os elementos mais aptos ao cumprimento dos trabalhos de construção de maior porte, que exijam maior durabilidade e necessitem de maior prazo para a sua execução. Podem ser reforçados por outros elementos especializados de engenharia, tais como: companhia de engenharia de caminhões basculantes, companhias de engenharia de equipamento e equipes especializadas da companhia de engenharia de serviços gerais.

## 11-18. PRINCÍPIOS GERAIS DE CONSTRUÇÃO

**a.** Face ao grande volume de trabalhos de construção no TOT, particularmente nas áreas mais à retaguarda e em apoio à infra-estrutura logística, os mais altos escalões de engenharia presentes nas operações devem exercer o controle e a coordenação desses trabalhos de engenharia. Isto propicia o controle centralizado e a execução descentralizada pelas OM de engenharia. A E Ex e o CECLTOT também gerenciam todos os recursos existentes ou mobilizados assegurando que sejam observadas as prioridades da ZC e ZA respectivamente.

**b.** O planejamento dos trabalhos de construção deve:

(1) propiciar que os trabalhos sejam realizados dentro dos prazos disponíveis e com o mínimo de emprego de tropas, equipamentos e materiais;

(2) fazer o máximo uso de projetos padronizados, simples e facilmente adaptáveis às necessidades;

(3) utilizar os recursos locais (pessoal e materiais) ao máximo;

(4) reparar ou modificar as instalações existentes antes de executar novas construções;

(5) atender as necessidades básicas de um ambiente operacional;

(6) evitar dispersar os recursos com obras suntuosas;

(7) preocupar com as medidas de camuflagem, inclusive durante a própria construção.

# ARTIGO V

# PONTES

## 11-19. GENERALIDADES

**a.** A transposição de um curso de água exige, normalmente, trabalhos específicos de engenharia, que visam ao estabelecimento de passagens contínuas entre as duas margens. A maior ou a menor extensão dos trabalhos de engenharia depende das características do curso de água.

**b.** As características de um curso de água, isoladas ou associadas, condicionam:

(1) as possibilidades de travessia a vau;
(2) a utilização dos locais de travessia;
(3) a utilização dos acessos aos locais de travessia;
(4) a utilização dos meios de travessia;
(5) os processos de ancoragem;
(6) as necessidades em trabalhos.

**c.** Bancos de areia, ilhas, rochas e corredeiras são alguns obstáculos que podem contra-indicar a utilização de determinados trechos do curso de água.

## 11-20. TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

**a.** Os cursos de água podem ser transpostos:

(1) utilizando meios aéreos, principalmente, os helicópteros;
(2) a vau, quando a travessia é realizada com os homens, os animais e as viaturas transitando diretamente sobre o leito do rio;
(3) utilizando meios descontínuos - embarcações ou outros meios - para transportar homens, animais ou viaturas de uma para outra margem do curso de água; e
(4) utilizando meios contínuos (pontes, pontilhões e passadeiras) destinados a permitir o trânsito ininterrupto entre as duas margens do curso de água, de homens, animais e viaturas.

**b.** Os vaus são classificados, segundo sua dificuldade de transposição, em vaus para tropa a pé, tropas a cavalo, viaturas sobre rodas e viaturas sobre lagartas. Os acessos ao local de vau podem ser pavimentados com concreto ou material betuminoso, embora, freqüentemente, sejam construídos de areia ou pedregulho. Muitas vezes o vau deve ser melhorado, podendo até, em algumas situações, ser construído de modo a atender às características necessárias para ser utilizado. A natureza do material do fundo do curso de água determina a trafegabilidade do vau. O leito pode ser melhorado, em alguns casos, para aumentar sua capacidade de suportar cargas ou para reduzir sua profundidade. Para tal, usa-se concreto, pedregulhos, pilhas de sacos de areia, esteiras de aço, pedras, pranchões de madeira e outros materiais.

**c.** A trafegabilidade do vau pode sofrer alterações devido a enchentes periódicas, longos períodos de estiagem, frio intenso, outras condições meteorológicas adversas, presença de detritos e velocidade da corrente.

**d.** Os meios descontínuos utilizados são as embarcações de pequeno porte (militares ou civis), simples ou conjugadas. Ainda como meios descontínuos consideram-se as viaturas anfíbias, que cruzam o rio navegando por seus próprios meios ou submersas pelo fundo. Em ambos os casos sofrem grande influência das características do curso de água.

**e.** Os meios contínuos utilizam materiais de equipagem (orgânicos das unidades) ou de circunstância (exploração dos recursos locais). Empregam

suporte fixos, que se apóiam no leito do rio, ou suportes flutuantes, que se aproveitam de sua capacidade de flutuação para servirem de apoio ao restante da ponte ou passadeira.

**f.** A construção, a reparação e a conservação das pontes, em um teatro de operações, constituem uma das mais importantes e complexas missões da engenharia. O projeto e a construção de pontes rodoviárias, bem como a escolha da equipagem de ponte apropriada, quando este material é empregado, são atividades intimamente ligadas à classificação militar das pontes e das viaturas.

**g.** O sistema militar de classificação de pontes e viaturas, no que se refere a medidas de controle de tráfego e de sinalização de pontes e viaturas, deve ser do conhecimento de todos os escalões, inclusive de motoristas e operadores. Todas as organizações militares do exército devem conhecer e aplicar a classificação expedida de pontes e de viaturas, assim como o processo analítico de classificação de pontes e viaturas deve ser do conhecimento e aplicação de todas as unidades de engenharia.

**h.** O Manual de Campanha C 5-36 - RECONHECIMENTO DE ENGENHARIA, trata com detalhes da classificação militar de pontes e de viaturas e da sinalização das mesmas, apresentando os processos utilizados para determinar o número-classe de pontes e viaturas.

## 11-21. TIPOS DE TRAVESSIA

**a.** O tipo de travessia de uma viatura ou de um grupo de viaturas sobre uma ponte é determinado à base da classificação relativa das pontes e viaturas. Há dois tipos de travessia: o normal e o especial.

**b. Travessia normal** - Ocorre quando o número-classe da viatura é igual ou inferior ao número-classe da ponte. As viaturas devem manter entre si a distância mínima de trinta metros. Numa ponte flutuante, a velocidade máxima deve ser de 40 km/h e são proibidas as paradas e as acelerações repentinas. Há dois tipos de travessia normal: em um sentido e em dois sentidos.

(1) Travessia normal em um sentido - Esse tipo de travessia é possível quando o número-classe da viatura for menor ou igual ao número classe de uma ponte de uma via (ou de uma faixa de tráfego). Se a travessia em um sentido é feita em pontes de 2 vias (ou duas faixas de tráfego), a viatura deve manter-se na linha central da ponte.

(2) Travessia normal em dois sentidos - Essa travessia é possível quando o número-classe da viatura for menor ou igual ao número-classe de uma ponte de duas vias. O tráfego nos dois sentidos pode ser conduzido normalmente nesse tipo de travessia.

**c. Travessia especial**

(1) Sob condições excepcionais, o comando do teatro de operações

terrestre pode autorizar a passagem de viaturas por pontes de número-classe inferior ao número-classe das viaturas. Essas travessias são conhecidas como especiais e o número-classe da ponte pode ser considerado maior, desde que determinadas condições de travessia sejam obedecidas. Existem dois tipos de travessia especial: com cautela e com perigo.

(2) Travessia com cautela - O número-classe para travessia com cautela é obtido, para as pontes fixas não padronizadas, multiplicando-se o número-classe da ponte de uma via ou o número-classe para a travessia em uma via, para as pontes de duas vias, por 1,25. Para pontes fixas padronizadas e para as pontes flutuantes, o número-classe para a travessia com cautela é fornecido em tabelas referentes a cada ponte. Para este tipo de travessia, os veículos devem obedecer as prescrições que se segue:

(a) velocidade máxima - 15 km/h;

(b) manter o intervalo mínimo de cinqüenta metros; e

(c) não parar, não acelerar e não mudar de marcha sobre a ponte.

(3) Travessia com perigo - Esse tipo de travessia pode ser feito apenas nas pontes fixas padronizadas e nas pontes flutuantes, em caso de crise, quando houver previsão de perdas excessivas se não for feita a travessia. Para a travessia com perigo, devem ser obedecidas as prescrições que se seguem:

(a) velocidade máxima - 5 km/h;

(b) deslocamento na linha central da ponte;

(c) um só veículo sobre a ponte;

(d) não parar, não acelerar e não mudar de marcha sobre a ponte; e

(e) um oficial de engenharia deve inspecionar a ponte, após a travessia de cada viatura.

(4) A travessia com perigo é feita quando o número-classe da viatura excede o número-classe da ponte para a travessia com cautela, desde que não exceda o limite máximo estabelecido nas respectivas tabelas.

## 11-22. PROTEÇÃO DAS PONTES

**a.** A proteção das pontes tem por finalidade evitar a ação direta ou indireta do inimigo.

**b.** Nas proximidades de cada ponte, é colocado um elemento de engenharia que tem como principais encargos:

(1) realizar a conservação e a reparação da ponte;

(2) realizar a proteção da ponte; e

(3) participar do controle de trânsito.

**c.** A conservação e a reparação têm por finalidade manter a ponte em condições de tráfego.

**d.** O controle de trânsito se destina, principalmente, fazer respeitar a disciplina de utilização da ponte.

**e.** As pontes devem ser protegidas contra:

(1) a ação terrestre inimiga (sabotagem, pára-quedistas ou guerrilheiros), por meio de postos de vigilância e defesa, estabelecidos nas cabeceiras da ponte;

(2) a ação aérea inimiga, pelo emprego da artilharia, de metralhadoras com reparo para tiro antiaéreo e de tubos fumígenos; e

(3) as ações do inimigo no próprio rio (engenhos flutuantes ou submersos, com ou sem propulsão, nadadores ou mergulhadores) e contra objetivos trazidos pela corrente, pelo emprego de estacadas, redes submersas e postos especiais de vigilância instalados a montante e a jusante da ponte.

**f.** O valor mínimo para o elemento de engenharia que realiza a proteção de uma ponte é o de um pelotão de engenharia de combate.

## 11-23. CONTROLE DE TRÂNSITO

**a.** As pontes exigem um cuidadoso controle de trânsito para:

(1) garantir a imediata passagem de viaturas e comboio importantes para as operações;

(2) impedir a travessia de viaturas demasiadamente pesadas pela ponte;

(3) estabelecer a velocidade e o espaçamento entre as viaturas; e

(4) regular a travessia nos dois sentidos.

**b.** Locais de estacionamento de viaturas, cobertos e bem dissimulados, são preparados nas estradas de acesso à ponte e próximos a esta, para que as colunas aguardem a sua vez de atravessar a ponte. Esses locais se situam em cruzamentos ou proximidades de cruzamentos para facilitar o desvio de viaturas que não possam utilizar a ponte. Medidas especiais são adotadas para que as estradas não fiquem bloqueadas pelas viaturas que aguardam passagem pela ponte.

**c.** Em pontes flutuantes de certa extensão, alguns postos de guarda são localizados sobre os próprios suportes. Esses postos são ligados por telefone entre si e com o posto de comando da ponte, geralmente localizado no estacionamento da guarda. Além disso, é estabelecida ligação por telefone ou rádio com o comando das forças que utilizam a ponte.

**d.** Uma lista de prioridade de trânsito, para uso da ponte, é estabelecida pela autoridade competente, conforme a região em que a ponte esteja localizada ou o interesse das operações. As questões não reguladas pela lista de prioridade ou por instruções do comando responsável, são resolvidas pelo comandante da ponte.

**e.** O trânsito em dois sentidos em pontes de uma única via é mais bem regulado pela utilização alternada (a horário) da ponte num e noutro sentido. Em cada margem, nas entradas da ponte, são colocados sinais indicativos de seu número-classe.

**f.** O controle de trânsito é realizado pela polícia do exército nos postos de controle de trânsito e pela engenharia nos postos de controle de engenharia.

**g.** Outros detalhes sobre o trabalho técnico de pontes podem ser obtidos pela consulta aos manuais C 5-34 - VADE-MÉCUM DE ENGENHARIA e C 31-60 - OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA.

## ARTIGO VI

## ORGANIZAÇÃO DO TERRENO

### 11-24. GENERALIDADES

**a.** Organizar o terreno consiste em modificar artificialmente suas características, por meio de construções e destruições, com uma ou mais das finalidades adiante citadas:

(1) aumentar o poder combativo das forças amigas, permitindo-lhes melhor emprego de suas armas e subtraindo-as ao efeito das do inimigo;

(2) atuar na contramobilidade; e

(3) apoiar a mobilidade.

**b.** Os trabalhos de organização do terreno são grupados em duas grandes categorias: fortificações de campanha e camuflagem.

**c.** Os trabalhos de fortificações de campanha são realizados em contato com o inimigo ou quando este contato é iminente. Diferenciam-se dos trabalhos de fortificação permanente, realizados em tempo de paz ou quando o inimigo está longe, por serem mais sumários. Enquanto a fortificação permanente é obra de especialistas, a de campanha é missão de todas as tropas de combate, apoio ao combate ou de serviço.

**d.** São trabalhos de fortificações de campanha:

(1) construção de locais de tiro, inclusive limpeza dos campos de tiro;

(2) instalações dos órgãos de comando e/ou de observação;

(3) abrigos para pessoal, órgãos de combate e de serviço; e

(4) obstáculos.

**e.** A camuflagem consiste em todos os trabalhos e medidas destinados a proteger a tropa e as instalações contra s observação inimiga. Deve ser encarada como vital e levada a efeito simultaneamente com os trabalhos de fortificações.

**f.** O trabalho realizado ou capaz de ser realizado por um determinado efetivo, durante uma unidade de tempo (hora, normalmente), denomina-se rendimento. As unidades para medir o rendimento em trabalhos de fortificações de campanha e suas equivalências são:

(1) unidades de rendimento:

| Unidade de rendimento | Abrev | Trabalho |
|---|---|---|
| homem - hora | (H.h) | de 1 homem em 1 hora |
| grupo-hora | (Gp.h) | de 1 grupo em 1 hora |
| pelotão-hora | (Pel.h) | de 1 pelotão em 1 hora |

(2) equivalência:

| | | |
|---|---|---|
| 1 Pel.h | = | 30 H.h |
| 1 Gp.h | = | 1/3 Pel.h |
| 1 Gp.h | = | 10 H.h |

**g.** Em uma jornada de 24 horas, os trabalhos de OT planejados equivalem a somente dez (10) horas de trabalhos diurnos. As outras horas da jornada são empregadas no descanso da tropa, na alimentação e em outras atividades operacionais e logísticas.

**h.** Todos os dados de rendimento empregados correspondem a trabalho diurno e estão relacionados em vade-mécum e em manuais específicos.

## 11-25. RESPONSABILIDADES

**a.** As unidades de combate são responsáveis pela organização do terreno nas áreas ou zonas de ação a elas atribuídas. Os trabalhos de organização do terreno são realizados pelas tropas de todas as armas e serviços.

**b.** Cabe à engenharia executar os trabalhos de organização do terreno que exijam aptidão técnica especial e aprimorada e equipamento especializado. Às demais armas e serviços cabem a execução dos trabalhos correntes que não exijam técnica especial.

**c.** A engenharia pode executar trabalhos correntes de interesse da unidade como um todo e pode, também, ser encarregada de balizar, e mesmo preparar, completamente, posições que devem ser mais tarde, ocupadas por outras tropas que não estão disponíveis no momento.

**d.** Cabe à engenharia, ainda, participar do planejamento dos trabalhos de organização do terreno e prestar assistência técnica às demais armas e serviços.

## 11-26. OBSTÁCULOS

**a. Definição** - Obstáculos são acidentes do terreno, certas condições de solo ou de clima, ou qualquer outro objeto ou obra criada pelo homem, exceto o fogo das armas, utilizados para deter, retardar, canalizar, ou impedir o movimento do inimigo.

**b. Classificação** - Os obstáculos, de um modo geral, são classificados em naturais e artificiais. Podem ser classificados também em ativos ou passivos, conforme sejam ou não batidos por fogos. Quanto à natureza do inimigo a que se destinam, são classificados em obstáculos contra pessoal e obstáculos contra carros.

**c.** Obstáculos naturais são os que englobam não só certas condições do terreno - cursos de água, lagos, lagoas, pântanos, declives escarpados, barrancos, rochas, bosques, florestas densas - e condições de clima, como também quaisquer obras que não foram criadas para servir como obstáculos, mas que são empregadas como tais (povoações, estradas, represas).

**d.** Obstáculos artificiais são os que incluem aqueles realizados pelo homem para servirem como obstáculos - construções, campos de minas, redes de arame, fossos anticarro, obstáculos de concreto, obstáculos de ferro, obstáculos de madeira, obstáculos de arame - e destruições (de pontes, de pontilhões, de obras-de-arte, crateras, abatises).

**e.** São obstáculos contra pessoal, entre outros, as redes de arame, as minas antipessoal e as concentrações químicas. São colocados para alertar as tropas amigas quanto às ações de patrulhas ou infiltrações do inimigo, à noite, e para evitar ataques de surpresa. O fogo das armas automáticas que o ativarem, dificulta sua remoção.

**f.** São obstáculos contra carros (viaturas sobre rodas ou sobre lagartas), entre outros, os campos de minas anticarro, os fossos, os campos de estacas e as destruições. São lançados para retardarem ou imobilizarem os carros, tornando-os alvos fáceis para as armas anticarro e para a artilharia. O fogo das armas automáticas, que os ativarem, dificulta sua remoção.

**g. Finalidade**

(1) Os obstáculos têm por finalidade atuar na contramobilidade, dificultando ou impedindo a progressão das tropas inimigas. Visam modificar o terreno em proveito da manobra amiga, levando o inimigo a:

(a) ficar detido ou, pelo menos, ficar exposto aos fogos das forças amigas;

(b) ter sua capacidade de manobra restringida;

(c) ser canalizado para os locais onde as forças amigas possuem as maiores facilidades para combater;

(d) ter seu ataque dissociado e desorganizado.

(2) Para que um obstáculo produza sobre o inimigo os efeitos desejados, é preciso que tenha um certo grau de eficiência, que é determinada pela:

(a) sua localização nos corredores de mobilidade e coerentemente com a intenção do comandante tático;

(b) sua constituição, variável com a natureza do inimigo a que ele se destina;

(c) dificuldade que apresenta para ser desbordado, quando for o caso; e

(d) sua coordenação com a manobra e com a eficácia dos fogos da força que o cobre.

**h. Tipos de obstáculos**

(1) Inúmeros são os obstáculos que podem ser estabelecidos. Os manuais técnicos de engenharia consignam diversos tipos, mas é evidente que, numa determinada situação, as disponibilidades em meios e em tempo e a engenhosidade dos executantes dão lugar à criação e à improvisação de muitos outros tipos. Sempre que possível, devem ser agravados os obstáculos naturais e empregados os obstáculos pré-fabricados ou pré-preparados.

(2) Os obstáculos mais eficientes, e que por isso devem ser os preferidos, são os campos de minas e as destruições de pontes sobre rios não vadeáveis.

(3) A destruição de pontes é um trabalho específico da engenharia e o lançamento de campos de minas convencionais é da responsabilidade de todas as tropas combatentes e de serviços.

(4) Outros tipos de obstáculos comumente empregados:

(a) os obstáculos de arame farpado;

(b) o agravamento de obstáculos naturais, que pode ser feito por qualquer tropa, desde que a execução do trabalho não exija equipamento especial;

(c) os fossos anticarro (triangular e trapezoidal);

(d) as crateras abertas por meio de explosivos, normalmente empregadas para bloquear trechos críticos de estradas, tais como, cruzamento, bifurcações, aterros, cortes e trechos em meia encosta. Tal como a destruição de pontes, são trabalhos específicos de engenharia;

(e) os abatises, que consistem na derrubada de árvores sobre uma estrada ou uma área. Para isso empregam-se meios mecânicos e explosivos; e

(f) os campos de estacas, constituídos de troncos de árvores ou trilhos enterrados, dos quais se deixam 1,5 metros acima do solo. Não exigem, normalmente, técnica ou equipamento especializados, podendo ser construídos por tropa de qualquer arma ou de serviço.

(5) Existem, ainda, inúmeros outros tipos de obstáculos de uso mais restrito, como por exemplo, as armações de concreto e de aço, e as inundações.

## 11-27. DESTRUIÇÕES

**a. Principais objetivos das destruições**

(1) Destruir (total ou parcialmente), tornar inservíveis ou reduzir a utilização de pontos críticos, de obras e de objetos que, sendo de valor para o inimigo, possam cair em seu poder. Sob esse aspecto são consideradas as

destruições de obras-de-arte, de estruturas, de material de comunicações, de equipamentos e de suprimentos.

(2) Destruir fortificações inimigas, particularmente as que se constituem em obstáculos à progressão das forças amigas.

(3) Destruir instalações ou suprimentos inimigos.

**b. Classificação das destruições**

(1) Os principais meios empregados na execução das destruições são os agentes citados:

(a) explosivos (meio mais rápido, seguro e eficiente);

(b) fogos de artilharia;

(c) bombardeios aéreos;

(d) incêndios;

(e) esmagamento mecânico; e

(f) água.

(2) As destruições podem ser classificadas em:

(a) imediatas, quando executadas sob condições de premência de tempo e caracterizadas pela improvisação, por um certo exagero nas cargas, dada a impossibilidade de um cálculo preciso; e

(b) preparadas, quando executadas mediante um planejamento cuidadoso e uma execução metódica, visando à eficiência e à economia.

(3) Sempre que a situação tática o permitir, devem ser executadas destruições preparadas.

**c. Planejamento**

(1) O planejamento e a execução das destruições realizadas com o emprego de explosivos constituem responsabilidade da engenharia.

(2) As destruições são planejadas em função da situação tática ou estratégica e da intenção do comandante. Desse modo, as destruições podem ser completas ou parciais, dependendo ou não da necessidade de sua recuperação para em ações futuras.

(3) Realizar uma destruição constitui uma decisão de comando que deve, todavia, ser assessorada pela engenharia, sobre cujos ombros recaem os trabalhos de execução.

(4) Dois pontos fundamentais devem ser considerados na preparação de um plano de destruição:

(a) a realização do reconhecimento para a obtenção dos dados necessários à elaboração do plano;

(b) a fixação dos pormenores da destruição a realizar, a fim de que não pairem dúvidas ao oficial de engenharia responsável, particularmente, sobre o que destruir, a extensão da destruição e quando a mesma deve ser executada.

**d. Destruição de equipamentos e de suprimentos**

(1) Todas as unidades ou instalações de um teatro de operações devem preparar e manter em dia, como integrante de suas normas gerais de ação, um plano para a destruição de todos os artigos de sua dotação e seus suprimentos.

(2) As destruições desse tipo somente são executadas mediante ordem da divisão ou de escalão mais elevado.

## 11-28. DEMOLIÇÃO

**a.** Demolição é a destruição de edificações, instalações ou materiais pelo fogo, pela água, por meios mecânicos, armas de fogo, bombardeio aéreo, armas nucleares ou explosivos colocados manualmente. Pode ser empregada junto a outros obstáculos artificiais ou agravar os obstáculos artificiais.

**b.** Com exceção de alvos que apresentem grande dificuldade e alvos de grandes dimensões, geralmente a demolição com explosivos colocados manualmente é mais rápida, confiável, eficiente e econômica.

## 11-29. CAMUFLAGEM

**a. Generalidades**

(1) A responsabilidade pela camuflagem recai sobre todas as unidades e sobre todos os componentes das forças singulares de um teatro de operações terrestre.

(2) Todo comandante de unidade ou de instalação é responsável pelas medidas de camuflagem necessária, no âmbito de seu comando.

(3) A engenharia é responsável pela pesquisa e pelo desenvolvimento de materiais de camuflagem não resultante do aproveitamento direto dos recursos locais. Nos estados-maiores, o oficial de engenharia presta assistência e supervisão técnica relativas aos problemas de camuflagem. As unidades de engenharia realizam os trabalhos de interesses do conjunto e os que exijam técnica especial.

**b. Processos de camuflagem**

(1) Mascaramento - Consiste em ocultar o elemento a camuflar por meio de uma cortina ou de uma máscara.

(2) Dissimulação - Consiste em ocultar o elemento a camuflar, fazendo-o confundir-se com o meio ambiente.

(3) Simulação - Consistem em mudar a aparência do elemento a camuflar, fazendo-o parecer um outro elemento diferente de sua realidade.

## 11-30. FONTES DE CONSULTA

Outros detalhes sobre obstáculos, destruições e barreiras podem ser obtidos no Artigo V deste capítulo e pela consulta aos manuais:

**a.** C 5-15 - FORTIFICAÇÕES DE CAMPANHA;

**b.** C 5-34 - VADE-MÉCUM DE ENGENHARIA; e

**c.** C 31-5 - INTERDIÇÃO E BARREIRAS.

## ARTIGO VII

## BARREIRAS

### 11-31. GENERALIDADES

**a.** As operações de interdição são ações realizadas para evitar ou impedir que o inimigo se beneficie de determinadas regiões que tenham valor estratégico ou tático, de pessoal, de instalações ou de material. Em sua concepção, essas operações são basicamente estratégicas. No entanto, para a condução das operações na zona de combate, alguns alvos de interdição aparecem, normalmente, como parte integrante do plano de barreiras.

**b.** A barreira é uma série coordenada e mais ou menos profunda de obstáculos que barram, restringem ou canalizam as vias de acesso do inimigo em uma determinada direção. O planejamento de uma barreira aproveita ao máximo os obstáculos naturais e utiliza o mínimo necessário de obstáculos artificiais, apoiando a manobra tática e aumentando a eficiência dos fogos amigos. Quando os prazos e meios disponíveis permitirem e a manobra tática exigir, uma determinada barreira pode configurar um obstáculo contínuo em uma frente de combate.

**c.** O sistema de barreiras é uma série de barreiras dispostas em largura e em profundidade variáveis, empregada no quadro de uma manobra tática ou estratégica, de modo a impedir, dificultar, restringir ou canalizar as vias de acesso do inimigo sobre uma determinada região. Em função dos prazos e meios disponíveis e da intenção da manobra tática, o sistema de barreiras pode atingir uma forma celular e contínua de obstáculos. Um sistema de barreiras, em seu desenvolvimento máximo, na defensiva, tem a forma celular, de modo a restringir a manobra do atacante em qualquer direção e a obrigá-lo a esforços sucessivos e prolongados, em toda a profundidade da posição. Esse sistema de barreiras, com a forma celular completa, é considerado o sistema de barreiras desejável para a missão de manutenção do terreno.

**d.** A zona de obstáculos é constituída de obstáculos descontínuos, estabelecidos, em geral, ao longo de itinerários, tendo em vista dificultar e/ou canalizar o avanço inimigo, podendo ou não pertencer a um sistema de barreiras.

**e.** A construção de barreiras pode acarretar grandes necessidades de ordem logística, que exigem entendimentos especiais com os comandos superiores e com a zona de administração, para a obtenção de apoio em material, mão-de-obra, transporte, armamento e outros que se fizerem necessário.

**f.** Dentro de cada barreira, são colocados obstáculos, em ordem de prioridade, de acordo com sua importância para a operação. Normalmente, o agravamento de obstáculos naturais e a construção de posições para cobri-los pelo fogo recebem a prioridade mais alta. A construção de obstáculos artificiais,

para ligar os obstáculos naturais de uma barreira, recebem uma prioridade menor.

## 11-32. RESPONSABILIDADES

**a.** O planejamento e o emprego das barreiras, como componentes das operações táticas, são da responsabilidade do comandante tático.

**b.** O planejamento dos obstáculos é iniciado no escalão exército de campanha ou em escalões mais elevados. As instruções para o planejamento e o emprego das barreiras pelos escalões subordinados são, normalmente, expedidas como um anexo (plano de barreiras) às ordens ou aos planos de operações.

**c.** O plano de barreiras deve estar coordenado com a manobra do escalão considerado, como também deve estar coerente com o esquema geral da manobra do escalão superior e perfeitamente integrado com os demais planos. Os planos de barreiras, uma vez elaborados pelas unidades, grandes unidades e grandes comandos, são remetidos aos escalões superiores onde então são revistos, coordenados e consolidados nos planos dos mesmos. As unidades não necessitam esperar a aprovação do plano respectivo pelo escalão superior para iniciar os trabalhos, porque a exigüidade de tempo, normalmente disponível, não o permite.

**d.** O planejamento de extensos sistemas de barreiras de significação estratégica ou de importância tática excepcional é, normalmente, da responsabilidade do exército de campanha. O comandante do CLTOT pode, também, planejar sistemas de barreiras, quando houver uma ameaça que justifique essa medida, como ações de pára-quedistas, de elementos anfíbios ou de guerrilheiros.

**e. Responsabilidade do estado-maior**

(1) O E3 é o responsável pelo emprego tático das barreiras e por sua coordenação com a manobra e com o plano de apoio de fogo. Para isso analisa os obstáculos naturais à luz dos planos táticos e considera os pareceres do E2 com relação às condições atmosféricas e ao terreno, bem como à situação e às possibilidades do inimigo. Considera ainda as propostas e sugestões do oficial de engenharia, do oficial de guerra química, do E4 e de outros oficiais do estado-maior. Baseado nessas sugestões e propostas, e diretamente assessorado pelo oficial de engenharia, estabelece o traçado geral das barreiras, bem como as medidas gerais a adotar. Em seguida, submete o esquema geral à aprovação do comandante. Uma vez aprovado esse esquema, o mesmo é entregue ao oficial de engenharia para que prepare o plano de barreiras, a ser expedido como anexo à ordem de operações ou ao plano de operações. Finalmente, cabe ao E3 submeter o plano final à aprovação do comandante e autenticá-lo.

(2) O E2, com base no seu estudo de situação e no estudo do terreno feito pelo oficial de engenharia, determina a influência das condições meteorológicas e do terreno nas nossas operações e nas do inimigo. Estabe-

lece, ainda, as medidas de contra-informação e de segurança, aplicáveis aos planos de barreiras.

(3) O E4, baseado em prioridades estabelecidas pelo E3, coordena o apoio logístico no que se refere à obtenção e à distribuição de material a ser usado no sistema de barreiras.

(4) O E5 coordena as atividades referentes ao emprego da mão-de-obra civil, à utilização dos recursos locais de propriedade dos civis e às medidas referentes ao emprego de minas, destruições, nas áreas habitadas. Esse último aspecto deve estar enquadrado na política de interdição estabelecida para o teatro de operações terrestre.

(5) O E1 supervisiona o emprego da mão-de-obra civil.

(6) O oficial de engenharia é o responsável pelo planejamento do sistema de barreiras. Prepara estudos do terreno para o E2 e assessora o E3 quanto aos meios a empregar e quanto à utilização dos obstáculos. Planeja e supervisiona todos os aspectos técnicos referentes ao emprego das barreiras e, sob a coordenação do E3, prepara o plano de barreiras.

(7) O oficial de guerra química planeja e propõe o emprego de agentes químicos, incendiários e fumígenos, seja em reforço a outros obstáculos, seja para estabelecer barreiras químicas.

(8) O oficial de material bélico é responsável pelo equacionamento dos problemas ligados ao suprimento de minas e pela destruição das munições falhadas.

**f. Construção**

(1) O comandante de qualquer escalão é o responsável pela construção dos obstáculos que visem à defesa aproximada de suas tropas e que são integrados ao plano de barreiras do escalão superior. Normalmente, cada escalão é responsável pela construção das partes das barreiras que estiverem em sua zona de ação. A assistência da engenharia é prestada sob a forma de recomendações e de supervisão técnicas.

(2) A engenharia é, normalmente, responsável pela construção dos obstáculos que:

(a) requeiram técnica ou equipamento especializados;

(b) protejam o flanco ou a retaguarda;

(c) interessem ao escalão a que pertence, como um todo;

(d) devam ser preparados antes da chegada da tropa que vai ocupar a posição; e

(e) sejam lançados fora da área de responsabilidade de qualquer comando subordinado.

## 11-33. CONSIDERAÇÕES DE ORDEM TÁTICA

Fatores principais que são considerados no planejamento do emprego das barreiras

**a. Missão e prazos disponíveis -** A intenção do comandante tático, o tipo de ação, a duração prevista, os prazos para a organização da posição

defensiva e os planejamentos futuros influem no emprego e na finalidade das barreiras, principalmente, na localização dos obstáculos e no valor defensivo dos mesmos. Os obstáculos devem ser localizados de forma tirar o máximo partido dos obstáculos naturais e de outros fatores de ordem tática, com a finalidade de impedir/restringir o movimento inimigo nas vias de acesso favoráveis ou canalizar o seu movimento para aquelas que, de acordo com a intenção da manobra, o obriguem a se emassar ou se dispersar ou favoreçam a sua destruição. As barreiras não devem interferir em operações futuras, isto é, com os movimentos previstos das forças amigas à retaguarda ou com o emprego da reserva ou com a retomada da ofensiva.

**b. Vias de acesso -** Os corredores de mobilidade, existentes em função do terreno, das condições meteorológicas e da natureza do inimigo, condicionam o tipo, valor e localização dos obstáculos.

**c. Obstáculos naturais** - Os rios não vadeáveis, os pântanos, os aclives escarpados, os penhascos, as matas densas, as áreas inundadas, os lagos, as selvas, as cadeias de montanha, os desfiladeiros e as áreas solidamente edificadas, por limitarem a manobra e restringirem a mobilidade, constituem linhas naturais de barreiras.

**d. Condições meteorológicas -** Chuva, neve espessa, gelo, vento e calor intenso podem alterar as condições normais do terreno e as operações e, em conseqüência, permitir que se tire partido desses efeitos, de forma a aumentar a eficiência dos obstáculos.

**e. Valor e dispositivo das forças em presença** - A natureza das forças inimigas, particularmente seu valor em blindados, sua mobilidade e sua capacidade de apoio logístico são considerações importantes na localização, no tipo, no valor e na finalidade das barreiras. O poder relativo das forças em presença é considerado para a determinação do valor defensivo que os obstáculos devem possuir em determinada faixa do terreno para neutralizar a superioridade inimiga.

**f. Possibilidades do inimigo** - Podem influir na localização das barreiras e diretamente nos prazos disponíveis para a execução dos trabalhos.

**g. Deficiências e limitações do inimigo -** Deve-se tirar partido das deficiências e limitações do inimigo, particularmente daquelas que mais possam influir na sua capacidade operacional, tais como: a dependência dos transportes ferroviários, a falta de material de transposição de cursos de água, de equipamento de descontaminação, de blindados, de transportes rodoviários e de produtos de petróleo. As deficiências de instrução técnica do inimigo, particularmente para a transposição de determinados tipos de obstáculos, também influem no planejamento.

**h. Diretrizes e limitações impostas pelos escalões superiores** - Normalmente o Ex Cmp e seus Esc Subrd incorporam as diretrizes e imposições do plano de interdição do TOT e expedem outras orientações para coordenar os trabalhos de construção dos obstáculos com a manobra planeja-

da. O emprego de agentes químicos, de determinados tipos de minas, de cargas nucleares de demolição, de minas em determinadas áreas, e a destruição de instalações industriais, públicas ou culturais, podem ser proibidas por considerações de ordem psicológica, econômica, política, acordo internacionais ou por imposições das operações futuras.

**i. Disponibilidade de meios** - A construção de obstáculos artificiais e o agravamento de obstáculos naturais exigem tempo, mão-de-obra volumosa e grandes quantidades de suprimento, meios de transporte e equipamentos.

## 11-34. ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE BARREIRAS

**a.** O planejamento é iniciado no escalão exército de campanha ou em escalões mais elevados. As instruções para o planejamento e o emprego das barreiras pelos escalões subordinados são, normalmente, expedidas como um anexo (plano de barreiras) às ordens ou aos planos de operações.

**b.** O plano de barreiras deve estar coordenado com a manobra do escalão considerado, como também deve estar coerente com o esquema geral da manobra do escalão superior e perfeitamente integrado com os demais planos. Os planos de barreiras, uma vez elaborados pelas unidades, grandes unidades e grandes comandos, são remetidos aos escalões superiores onde então são revistos, coordenados e consolidados nos planos dos mesmos. As unidades não necessitam esperar a aprovação do plano respectivo pelo escalão superior para iniciar os trabalhos, porque a exigüidade de tempo, normalmente disponível, não o permite.

**c.** A situação tática, o apoio logístico, a mão-de-obra e as condições de tempo existentes, quando da execução de um plano específico, podem ser bem diferentes daquelas quando o plano foi elaborado. Um plano de barreiras pode se tornar inviável face a alterações táticas do inimigo ou a introdução de forças inimigas adicionais ou de novos equipamentos. Cada plano é atualizado constantemente à luz de alterações havidas nos conceitos táticos, na situação e nas possibilidades dos contendores, tanto amigo quanto inimigo. É essencial que no planejamento esteja prevista a ampliação do sistema de barreiras, quando houver tempo, mão-de-obra, transporte e equipamentos adicionais.

**d.** Normas para a elaboração dos planos de barreiras

(1) Exército de campanha - O plano de barreiras do exército de campanha compreende normalmente:

(a) uma transcrição das partes do plano de barreiras do escalão superior, quando houver, e do plano de interdição que digam respeito ao exército de campanha;

(b) a designação das barreiras consideradas vitais para o comando;

(c) a localização geral das barreiras a serem construídas;

(d) a atribuição de missões aos subordinados, especificando, inclusive, suas prioridades;

(e) as limitações e as condições para a destruição de instalações

de importância estratégica, tais como: diques, represas, pontes importantes e túneis;

(f) a localização de campos de minas, geralmente em apêndice, que sejam de importância estratégica ou de grande importância tática, com as respectivas passagens e brechas previstas;

(g) as restrições, se existirem, do emprego de mão-de-obra local;

(h) a localização, a extensão e o tipo de contaminação química a empregar, e instruções sobre o emprego de cargas nucleares de demolição, estas se for o caso;

(i) um plano de destruições, geralmente em apêndice, definindo as responsabilidades e as atribuições dos diversos comandos subordinados ou interessados no que se refere à preparação, às medidas de segurança e ao acionamento das mesmas, bem como especificado as estradas que devem ser mantidas abertas, por imposição de ordem tática e/ou administrativa;

(j) apoio de engenharia a ser prestado e a distribuição da mão-de-obra, dos suprimentos, dos equipamentos e dos meios de transporte;

(k) as medidas de coordenação entre os escalões subordinados e vizinhos;

(l) as limitações ou restrições no emprego de determinados tipos de obstáculos, tais como: minas e agentes químicos, se for o caso;

(m) quando for julgado necessário, o tempo de conclusão para todo ou parte do sistema de barreiras;

(n) as medidas de salvaguarda do plano e de segurança, em relação a sua execução;

(o) quando aconselhável e solicitado pelos comandos subordinados, a autorização para a construção de barreiras adicionais;

(p) as prescrições quanto aos relatórios e apêndices;

(q) as instruções que enfatizam a necessidade de aprovação superior, para os planos pormenorizados de barreiras e obstáculos.

(2) Divisão de Exército - O plano de barreiras da divisão de exército contém as mesmas informações, as mesmas instruções e os mesmos documentos existentes no plano de barreiras do exército de campanha. É, entretanto, mais detalhado e se baseia em reconhecimentos mais pormenorizados. Inclui, em apêndices, os calcos de localização geral dos traçados das barreiras, dos obstáculos naturais e artificiais que constituem as diversas barreiras e que sejam de importância fundamental para a divisão, bem como, ainda em apêndice, os planos de destruições, inclusive nucleares, e de contaminação QBN. Por medida de segurança, os planos de barreiras completos não devem descer além do posto de comando da divisão. Abaixo desse escalão, as instruções relativas ao sistema de barreiras são expedidas, normalmente, sob a forma de ordens particulares, esboços ou calcos.

(3) Brigada - O plano de barreiras da brigada contém as mesmas informações, as mesmas instruções e os mesmos documentos existentes no plano de barreiras da divisão de exército, incluindo, em apêndice, os planos relativos aos obstáculos e às destruições, além do calco da localização geral do traçado das barreiras. Deve incluir:

(a) a localização exata e o tipo de cada obstáculo, inclusive

aqueles determinados pelos escalões superiores;

(b) tempo e a prioridade de construção de cada obstáculo;

(c) a mão-de-obra e o material necessário a cada obstáculo;

(d) a atribuição específica das unidades para a construção e defesa de cada obstáculo;

(e) as ordens específicas estabelecendo sob que condições e autoridade cada obstáculo deve ser lançado;

(f) as vias de acesso que devem permanecer abertas, de acordo com os planos tático e logístico, inclusive as impostas pelos escalões superiores;

(g) a localização exata e a extensão de passagens e brechas, inclusive as impostas pelos comandos superiores;

(h) a identificação de outros comando com os quais haja necessidade de coordenação.

## 11-35. PASSAGENS NAS BARREIRAS

**a.** Sempre que necessário, em uma barreira são deixadas passagens táticas, brechas ou trilhas que permanecem abertas para atender às necessidades de movimento de tropas amigas, tais como: retraimento de forças segurança, ações de patrulhas, de contra-ataque e de apoio logístico.

**b.** O estudo minucioso do terreno, a disposição dos obstáculos (descontínuos, intercalados ou fracionados), a criatividade do planejador e a coordenação com a manobra tática, muitas vezes propicia a passagem necessária às forças amigas em uma barreira, reduzindo os trabalhos e os riscos de fechamento das aberturas no sistema de barreiras sob a pressão do inimigo.

**c.** Outrossim, o movimento oportuno para serem fechadas as passagens táticas, brechas e trilhas deve ser precisamente estabelecido no planejamento, seja em relação ao tempo, seja em relação à situação. Devem também ser claramente definidas as responsabilidades dos diversos comandos interessados. As considerações relativas ao fechamento são, em seu aspecto geral, as mesmas feitas quanto à destruição de pontes e de pontos críticos.

**d.** Outros detalhes sobre barreiras podem ser obtidos pela consulta ao Manual de Campanha C 31-5 - INTERDIÇÃO E BARREIRAS

# ARTIGO VIII

# DESTRUIÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS

## 11-36. CLASSIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS

**a.** Pontos críticos (Pt Ctc) são pontos de passagem obrigatórios ao longo de um itinerário de marcha ou de direção de movimento, onde se admite que

possam ocorrer dificuldades de vulto para ultrapassá-los.

**b.** Para fins de destruição, os pontos críticos, particularmente as pontes, são classificados de acordo com o seu grau de importância em relação às operações táticas.

(1) Prescindíveis - São os pontos críticos cuja manutenção não é necessária à operação e que, portanto, podem ser destruídos o mais cedo possível, desde que as condições de segurança o permitam.

(2) Necessários - São os pontos críticos necessários às operações e que, em conseqüência, devem ser destruídos o mais tarde possível, logo que as condições de segurança o permitam.

(3) Vitais - São os pontos críticos que devem ser destruídos no último momento possível, normalmente após as últimas tropas amigas terem sido acolhidas na posição.

**c.** Na classificação dos pontos críticos, deve prevalecer a idéia de que a maioria deles deve ser classificada como prescindível. Nesta classificação devem ser incluídos também os que não apresentem condições para se tornarem vitais e aqueles que, por suas características técnicas, sejam de difícil destruição. A proposta inicial das destruições a executar é elaborada pelo comandante de engenharia e deve basear-se em considerações de ordem técnica. De posse dessa proposta, o E3, em íntima coordenação com o E2, com o E4 e também com o E5, elabora uma nova proposta, na qual são atendidos todos os aspectos atinentes àquelas seções do estado-maior. Uma vez apresentada ao comandante e aprovada, serve de base para o comandante da engenharia elaborar o plano de destruições.

**d.** Em geral, os demais pontos críticos são classificados inicialmente como necessários. De acordo com a evolução da situação, esses pontos críticos podem deixar de interessar à manobra e então a destruição dos mesmos deve ser determinada imediatamente, enquanto outros podem passar a receber a classificação de vitais.

## 11-37. PLANEJAMENTO E RESPONSABILIDADES

**a.** A preparação da destruição de um ponto crítico, particularmente de pontes, e o acionamento das cargas de destruição são operações técnicas da responsabilidade da engenharia.

**b.** Entre o preparo de uma destruição e o acionamento das cargas, dois problemas devem ser levados em conta: a decisão de realmente executar a destruição e o momento exato em que as cargas devam ser acionadas. Ambos estão intimamente ligados à situação tática, devendo, portanto, constituir decisões do comandante tático interessado.

**c.** O instante exato do acionamento da destruição é uma decisão extremamente importante, porque um retardo nesse acionamento ou uma destruição prematura pode acarretar resultados desastrosos para as operações das forças amigas.

**d.** Em conseqüência, um plano de destruições é elaborado de forma a assegurar perfeita coordenação entre os comandos subordinados, fixar responsabilidades e estabelecer as condições de segurança indispensáveis a sua realização.

**e.** Um inimigo agressivo deve procurar apossar-se de pontos críticos ainda intactos ou destrui-los com antecedência. Essas ações podem ser feitas por meio de patrulhas terrestres ou fluviais, por meio de tropas aeroterrestres, guerrilheiros, sabotadores ou ataques aéreos. Consequentemente, todos os pontos críticos que sejam suficientemente importantes para merecerem a classificação de necessários, devem ser protegidos, inclusive, com armas anticarro e antiaéreas.

**f.** No caso da destruição de uma ponte, o comandante responsável deve decidir, no caso de interferência do inimigo, se é mais importante que ela permanece intacta, mesmo que venha a cair em mãos do inimigo, ou se deve ser destruída, mesmo que algumas tropas venham a ficar isoladas. Quaisquer modificações nas decisões tomadas devem ser transmitidas ao comandante do destacamento de segurança.

**g.** O comandante com poderes para autorizar a destruição varia do escalão teatro de operações até o nível escalão brigada, podendo, em alguns casos, essa autorização ser delegada a um comandante de unidade ou de força-tarefa de valor unidade. No caso da destruição de um ponto crítico vital, pode ser, por exemplo, delegada ao comandante da força de segurança. O comandante decide o momento exato em cada ponto crítico deve ser destruído e expede a indispensável ordem ao comandante do destacamento de segurança. Isso pode ser feito pessoalmente ou por intermédio de um oficial do estado-maior, destacado junto ao ponto crítico, o que é mais normal. Dessa forma, o comandante do destacamento de segurança é o responsável pela expedição da ordem de acionamento ao comandante do destacamento de destruição.

**h.** O oficial de engenharia, comandante do destacamento de destruição, é responsável, unicamente, pela execução da missão técnica de destruição. Por outro lado, se o inimigo tiver possibilidade de atacar o ponto crítico com sua força aérea, o oficial de engenharia deve receber instruções quanto à oportunidade de colocação da carga explosiva e do seu escorvamento, uma vez que uma bomba atingindo diretamente a carga, ou mesmo caindo em suas proximidades, pode provocar a detonação prematura.

**i.** Outros detalhes sobre destruições podem ser obtidos pela consulta ao Manual de Campanha C 31-5 - INTERDIÇÃO E BARREIRAS

## ARTIGO IX

## GUERRA COM MINAS

### 11-38. GENERALIDADES

**a.** O lançamento e a transposição de campos minados constituem a guerra com minas. Abrange não só o emprego de minas contra o inimigo, como também de contramedidas, a serem tomadas face à utilização de minas pelo mesmo. Compreende todas as formas e todos os processos de utilização de minas.

**b.** A guerra com minas é uma responsabilidade não só de comando, como também de execução das tropas de todas as armas e serviços, em todos os escalões.

**c.** A mina, uma vez lançada, passa a constituir um perigo permanente, que para o inimigo, quer para as tropas amigas. É, portanto, imprescindível que as instruções referentes ao emprego da guerra com minas estejam perfeitamente integradas na concepção geral e pormenorizada das operações.

**d.** Os comandantes de todos os escalões podem impor restrições ao emprego de minas pela proibição do uso de determinados tipos de minas ou de acionadores e pela fixação de responsabilidade para o lançamento dos diversos tipos de campos minados. Essas instruções, entretanto, não devem restringir a possibilidade de os comandos subordinados tirarem o máximo proveito das vantagens da guerra com minas, particularmente por permitir a economia de forças, o fortalecimento das posições defensivas e o retardamento ou destruição do inimigo.

**e.** A imposição de limitações excessivas ao emprego de minas pode afetar desfavoravelmente o moral das tropas, particularmente se o inimigo as vem empregando eficiente e indiscriminadamente. Em contraposição, a não fixação de restrições adequadas pode dificultar seriamente as operações futuras, face a um emprego indiscriminado e não controlado por parte das forças amigas. Assim, os encarregados do planejamento devem estar atentos, não apenas para as operações em curso e previstas a curto prazo, mas também em relação às operações previstas a um prazo mais longo.

**f.** Para cada tipo de campo minado, é especificado o escalão de comando com autoridade para determinar o seu emprego. Essa condição importa em poder o comandante do escalão considerado determinar o lançamento de um campo minado ou delegar a um subordinado o direito de o fazer, a menos que tal delegação seja proibida.

**g.** A coordenação da guerra com minas com as operações em curso ou planejadas é uma responsabilidade dos comandantes de todos os escalões, sendo a mesma exercida através dos respectivos estados-maiores e efetivada por meio de instruções expedidas pelo comando interessado.

**h.** O oficial de operações coordena, no respectivo estado-maior, as atividades dos elementos do estado-maior geral e do estado-maior especial que tenham responsabilidade no planejamento da guerra com minas. Em geral, essa coordenação é feita com o E2, com o coordenador de apoio de fogo e com o comandante da engenharia.

**i.** A densidade de um campo minado depende da finalidade do campo, das características das minas empregadas, do valor e das condições de instrução e do moral do inimigo, sendo limitada, particularmente, face às restrições de suprimento e às disponibilidades de tempo e de mão-de-obra.

**j.** Quanto maior for a profundidade de um campo de minas, mais difícil será para o inimigo a sua transposição. Entretanto, o aumento da profundidade de um campo de minas, sem um correspondente aumento da densidade não produz um aumento apreciável de sua eficiência. Esse tipo de campo permite que o inimigo progrida sem levar em consideração as perdas, fazendo os carros atuarem em coluna, de forma a desbordarem os carros líderes quando destruídos ou até empurrá-los através do campo, criando um caminho livre.

## 11-39. MEIOS DE LANÇAMENTO DE MINAS

**a. Terrestres**

(1) Manual - Colocação direta das minas de forma padronizada ou não.

(2) Mecânico - Colocação com o emprego de viaturas especiais que lançam as minas sob ou sobre a superfície de forma não padronizada.

(3) Módulos - “Pacotes” de minas liberadas por dispositivo remoto ou por explosivo, dispersando as minas sobre a superfície de modo não padronizado.

**b. Por Artilharia** - De campanha e LMF.

**c. Por meios aéreos** - Helicópteros e aeronaves.

## 11-40. TRANSPOSIÇÃO DE CAMPOS DE MINAS

**a.** A transposição de um campo de minas é uma operação de combate onde o elemento de manobra busca desbordar ou abrir um passagem no obstáculo, com ou sem o apoio de engenharia e empregando qualquer meio disponível, para abrir um caminho livre nesse obstáculo que não possa ser desbordado. Em linhas gerais, é semelhante a uma operação de transposição de curso de água obstáculo, uma vez que pode haver necessidade de ser estabelecida uma “cabeça-de-ponte” no limite posterior do campo, a fim de permitir trabalhos de limpeza de maior vulto. A limpeza total ou a neutralização do obstáculo normalmente é efetuada pelas tropas de segundo escalão.

**b. Tipos de abertura de passagens**

(1) Imediata - Operação muito rápida, pré-planejada e com procedimentos bem treinados e sincronizados. É executada normalmente contra

obstáculos simples e defesas fracas. A engenharia abre as passagens necessárias ao assalto e provê meios para ampliar essas passagens e/ou abrir outras adicionais para os elementos de segundo escalão. Podem ser usados meios mecânicos ou explosivos, bombardeios de artilharia ou de aviação, ou equipes especialmente treinadas para realizá-la.

(2) Deliberada ou preparada - Operação de maior vulto e que exige um reconhecimento e planejamento detalhado do obstáculo e suas defesas. Ela é, normalmente, realizada pela engenharia ou por tropas especialmente treinadas, com o apoio de todas as armas

(3) De assalto - Realizada para possibilitar a penetração no núcleo defensivo inimigo, através dos obstáculos de proteção. É uma variação das aberturas imediata e deliberada, diferindo no tipo e no valor do obstáculo a transpor.

(4) Especial ou encoberta - Realizado sob o máximo de sigilo e protegida da observação e fogos inimigos. Neste tipo, as forças de assalto somente atuam se a operação de abertura de passagem for detectada pelo inimigo.

**c.** A abertura de passagens bem sucedida é caracterizada pela obtenção de acuradas informações e execução minuciosamente planejada por fases:

(1) informações - sobre os obstáculos e possibilidades de interferência do inimigo;

(2) planejamento da operação;

(3) transposição do obstáculo, realizando:

(a) a supressão (de armas e pessoal inimigos pelo emprego de fogos);

(b) o emprego de fumígenos (sobre a observação e os alvos do inimigo);

(c) a segurança (impedindo o inimigo de interferir com os trabalhos de abertura e, quando for o caso, com forças de assalto dominando o lado oposto do obstáculo); e

(d) a abertura de passagens.

(4) passagem das forças.

**d.** Normalmente, na operação de transposição de obstáculos são empregados elementos de manobra e de apoio ao combate, visando a:

(1) eliminar a capacidade do inimigo de interferir com a operação;

(2) criar as passagens através do obstáculo, possibilitando a progressão das forças amigas; e

(3) destruir ou desalojar o inimigo junto do lado oposto do obstáculo, ocupando as posições que este possuía.

**e. Métodos para abertura de passagens em campos de minas**

(1) Explosivos - Uma carga de explosivos, com um dispositivo de acionamento, colocada sobre uma mina, pode detonar outras minas próximas. Pode-se, também, usar equipamento para lançamento de cargas explosivas, que possibilitam a abertura de brechas em campos de minas AC com maior rapidez. Outros dispositivos especiais são a serpente de destruição (cargas com

revestimento metálico linear) e a cadeia de torpedo bangalore.

(2) Mecânicos – Normalmente, são veículos blindados dotados de dispositivos especiais para a remoção, destruição ou neutralização de minas.

(3) Manuais - Utilizando o bastão de sondagem e/ou o detetor elétrico de minas.

**f.** Maiores informações sobre a guerra com minas podem ser obtidas no Manual de Campanha C 5-31 - MINAS E ARMADILHAS.

## ARTIGO X

## INSTALAÇÕES

### 11-41. GENERALIDADES

**a.** Trabalhos de instalações são todas as obras de engenharia, exceto as referentes a estradas, pontes e organização do terreno.

**b.** A engenharia é responsável por todas as construções militares no teatro de operações terrestre, exceto as de comunicações e as obras de organização do terreno de responsabilidade de todas as armas e serviços.

**c.** A engenharia é responsável também pela conservação e reparação de todas as instalações militares e pela operação dos serviços necessários a essas instalações (água, luz, esgoto), não especificamente da responsabilidade de outra arma ou serviço.

**d.** A tropa de engenharia encarregada da construção de uma instalação é responsável pela adoção das medidas necessárias para a segurança dos canteiros de trabalho, contra possíveis intervenções do inimigo.

**e.** As principais instalações a cargo da engenharia são:

(1) aeródromos;
(2) portos e instalações portuárias;
(3) oleodutos;
(4) instalações ferroviárias;
(5) acantonamentos;
(6) campos de instrução e de prisioneiros de guerra
(7) instalações de assistência ao pessoal;
(8) instalações de comando;
(9) instalações logísticas, como depósitos e hospitais; e
(10) sistemas de iluminação, de energia e de abastecimento de água.

**f.** A construção de instalações no teatro de operações deve ser executada com rapidez e economia, mediante um planejamento cuidadoso e flexível que possibilite um aproveitamento progressivo das obras.

**g.** Principais normas a serem obedecidas:

(1) padronização dos projetos e dos materiais, na medida do possível, complementada pela utilização dos recursos locais.
(2) máxima simplicidade.
(3) limitação às necessidades mínimas, ou seja, construir o mínimo possível de obras para o atendimento das necessidades.
(4) progressividade, permitindo a utilização das obras desde os primeiros estágios de sua construção.
(5) previsão da possibilidade de expansão da obra.
(6) utilização máxima das construções já existentes.

## 11-42. AERÓDROMOS

**a.** Os aeródromos de emergência na zona de combate, destinados principalmente às aeronaves em apoio às grandes unidades e aos grandes comandos, são, normalmente, preparados pelas tropas de engenharia.

**b. Escolha do local**
(1) Depois que o comando houver decidido a respeito da localização geral do aeródromo, cabe à engenharia estabelecer o local exato e planejar a construção do mesmo, na dependência da aprovação da Força Aérea.
(2) A escolha do local é realizada mediante estudos na carta e reconhecimentos.
(3) Principais condições para um local de aeródromo:
(a) dimensões suficientes;
(b) articulação com a rede rodoviária;
(c) facilidade de camuflagem;
(d) topografia apropriada, inclusive para a aproximação de aviões;
(e) solo firme, não sujeito a inundações e com facilidade de drenagem;
(f) cobertura vegetal que não exija trabalhos de vulto para a construção;
(g) existência de recursos locais que facilitem a construção; e
(h) facilidade de defesa.

**c.** A classificação dos aeródromos e heliportos, em um teatro de operações terrestre, é função da categoria das aeronaves e da zona de ação onde eles estão localizados. São previstos os seguintes tipos de aeródromos e heliportos:
(1) de área de retaguarda de brigada;
(2) de área de retaguarda de divisão;
(3) de área de retaguarda de exército de campanha; e
(4) de zona de administração.

## 11-43. PORTOS E INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

**a.** A construção, reparação e conservação dos portos e das instalações portuárias podem constituir uma responsabilidade da engenharia ou uma

atribuição da Marinha de Guerra, dependendo do comando das operações.

**b.** Quando a Marinha de Guerra se encarrega dessas tarefas, cabe à engenharia da força terrestre o encargo dos trabalhos de pequeno vulto (ancoradouros ou pontos de parada de embarcações), em aquavias interiores que interessem diretamente às operações terrestres.

## 11-44. OLEODUTOS

**a.** Os oleodutos constituem o meio mais econômico para o transporte terrestre de líquidos em grosso (gasolina, óleo), já que a carga corre continuamente em seu interior, com a intervenção de um mínimo de pessoal e sem a utilização de veículos, que são por sua vez consumidores de combustível. É conveniente tirar o máximo partido dos oleodutos, a fim de liberar meios de transporte de outros tipos para o movimento de cargas de outras naturezas.

**b.** A responsabilidade da FTTOT sobre o transporte por oleodutos é exercida pelo SICOL, subordinado ao CLTOT.

**c.** Cabe à engenharia o projeto, a construção e a conservação dos sistemas de oleodutos necessários às operações, inclusive linhas submarinas navio-praia, e das instalações de armazenagem em grosso e as de distribuição dos derivados de petróleo.

**d.** A construção de oleodutos no TOT só é feita depois de exploradas todas as possibilidades dos oleodutos existentes. Os oleodutos militar, normalmente, são construídos com materiais e equipamentos que facilitem ao máximo a sua construção e exploração.

**e. Construção** - A construção de um oleoduto é feita mediante um cuidadoso planejamento, onde se destacam:

(1) a localização dos terminais;

(2) a localização das demais instalações, tais como: pontos de descarga de petroleiros e barcaças, postos de armazenagem e de distribuição dos derivados de petróleo e estações de bombeamento;

(3) estabelecimento do traçado do oleoduto; e

(4) estabelecimento do número e da capacidade das tubulações.

**f.** O reconhecimento no terreno é imprescindível para o estabelecimento definitivo da maior parte dos aspectos acima indicados.

**g.** O traçado de um oleoduto deve, sempre que possível, atender às seguintes condições:

(1) ser o mais curto possível;

(2) ser de fácil acesso por estrada, a fim de facilitar a sua construção e a sua conservação, sem contudo haver necessidade de correr imediatamente ao lado da estrada;

(3) evitar as regiões pantanosas ou inundáveis;

(4) proporcionar adequadas condições hidráulicas;

(5) apresentar mudanças de direção e de nível de forma suave; e
(6) apresentar locais favoráveis para instalações de armazenagem e estações de bombeamento.

## ARTIGO XI

## OUTRAS ATRIBUIÇÕES

### 11-45. GENERALIDADES

Uma das peculiaridades da engenharia consiste no emprego de suas unidades em trabalhos de apoio às atividades logísticas. Essas atividades variam em função do escalão e podem ser grupadas em atribuições nas áreas de:

(1) suprimento;
(2) manutenção; e
(3) imóveis.

### 11-46. TAREFAS AFETAS À ATIVIDADE DE SUPRIMENTO

**a. Tratamento de água**

(1) Responsabilidades

(a) É dever dos comandantes prover suas tropas da quantidade necessária de água em condições de uso, bem como impor uma disciplina da utilização da mesma.

(b) A água, sempre que possível, é obtida de fontes locais. Essas, se ainda não proporcionarem a água com a quantidade exigida, são preparadas por elementos de engenharia especializados para tal fim.

(c) A responsabilidade da engenharia, relativa ao suprimento de água, engloba:

1) reconhecimento e o desenvolvimento das fontes de água;
2) a produção da água tratada , nos escalões Ex Cmp e superiores; nos escalões divisão e brigada, essa tarefa é realizada pelos elementos de engenharia existentes nos respectivos batalhões logísticos;
3) transporte da água tratada, em situações excepcionais; e
4) a distribuição da água nas estações de tratamento de água, nos escalões Ex Cmp e superiores.

(d) Nos escalões Divisão de Exército e Brigada todas as tarefas relativas à atividade de suprimento de água são executadas por elementos de engenharia orgânicos da Companhia Logística de Suprimento (Cia Log Sup) orgânica dos Batalhões Logísticos (B Log) desses escalões.

(e) O serviço de saúde é o responsável pela determinação da qualidade da água.

(f) O serviço de DQBN tem responsabilidade sobre os sistemas de suprimento de água que tenham sido contaminados por agentes tóxicos.

(g) Quando a situação impossibilita a obtenção de água já tratada,

ou o seu tratamento por unidade de engenharia, deve ser realizado o tratamento de emergência. Este tratamento pode ser realizado individual ou realizado no âmbito das pequenas frações de tropa pelos processos aconselháveis.

(h) Quando as fontes locais são escassas ou inexistentes, a água deve ser obtida fora da área onde está situada a organização militar e para aí transportada. Nesse caso, a disciplina de utilização da água assume especial importância para que todas as unidades possam ser atendidas.

(i) A engenharia é, em qualquer escalão, responsável pelo planejamento, pela supervisão e pela inspeção das atividades de suprimento de água nas organizações militares do escalão considerado.

(j) Os comandantes de unidades de todas as armas têm também responsabilidades, como sejam:

1) a disciplina de água;

2) as medidas para evitar o desperdício de água;

3) as precauções sanitárias para conservar a pureza dos estoques de água de suas unidades.

(2) Unidades e elementos de execução

(a) As companhias de engenharia de suprimento de água e os elementos de engenharia das Cia Log Sup / B Log são os que realizam o suprimento de água. Para isso são dotadas de equipamentos de análise e de purificação de água.

(b) Além disso, as seguintes equipes técnicas da companhia de engenharia de serviços gerais, do exército de campanha e do CECLTOT, executam missões de suprimento de água:

1) equipe de perfuração de poços;

2) equipe de purificação e tratamento de água; e

3) equipe de transporte de água.

**b. Produção de cartas militares**

(1) Responsabilidades

(a) O comandante da força terrestre do teatro de operações terrestre é o responsável pelo cumprimento das missões cartográficas que lhe foram atribuídas pelo escalão superior e pela preparação e execução de um plano coordenado de trabalhos cartográficos para o próprio teatro.

(b) O comandante do escalão exército de campanha tem responsabilidades em sua zona de ação, em relação, tanto às missões que lhe forem atribuídas pelos escalões superiores, como em relação às necessidades de seu próprio escalão.

(2) Unidades e elementos de execução - As unidades de engenharia cartográfica são as tropas de engenharia especializadas na execução desses trabalhos, como cartas topográficas, cartas temáticas, fotocartas, imagens de satélites, modelagens digitais.

(3) Armazenamento e distribuição

(a) O armazenamento e a distribuição de cartas apresentam aspectos especiais que impedem sejam as mesmas tratadas segundo as rotinas dos suprimentos em geral.

(b) Os produtos cartográficos para uma determinada operação

não podem ser fornecidas com muita antecedência em virtude:

1) do problema de segurança;

2) do volume que representam; e

3) de ser necessário o conhecimento final das missões das unidades para que se possa planejar a distribuição.

(c) Cabe ao chefe da 2ª Seção de cada escalão a responsabilidade, no estado-maior, pelo estabelecimento dos planos e das normas para o suprimento de cartas, bem como coordenar e supervisionar as atividades ao mesmo referentes, inclusive quanto às dotações de cada elemento subordinado.

(d) O suprimento de cartas da divisão e da brigada é supervisionado pelo E2 e é executado pelo batalhão logístico. Este remete as necessidades ao grupamento logístico avançado do exército de campanha, que lhe faz a entrega das cartas pedidas. É o batalhão logístico que distribui as cartas às unidades, conforme listas de distribuição, permanentemente atualizadas, não havendo pedidos de cartas no âmbito da divisão de exército ou da brigada.

**c. Material e equipamento de engenharia**

(1) Generalidades

(a) O volume e a especialização do material e do equipamento de engenharia exigem que a sua manipulação seja feita por elementos especializados. Isso não quer dizer, no entanto, que o engenheiro de cada escalão seja o responsável pelo suprimento desse material e equipamento.

(b) Nos escalões exército de campanha e inferiores, as atividades relacionadas aos suprimentos de material e equipamento de engenharia são desempenhadas pelos grupamentos ou batalhões logísticos que, para isso, contam com unidades ou elementos de engenharia em sua organização.

(2) Unidades e elementos de execução - As unidades de engenharia organizadas e instruídas para a execução de missões de suprimento são: o batalhão de engenharia de suprimento, a companhia de engenharia de suprimento e a companhia de engenharia de suprimento de água. Normalmente, essas unidades podem destacar elementos seus para integrarem batalhões ou grupamentos logísticos.

(3) Recursos locais - A fim de aliviar o sistema de suprimentos, deve ser feita a máxima utilização de recursos locais em suprimentos de engenharia. Entre os artigos, cuja obtenção local é mais freqüente e vantajosa, situam-se os seguintes: madeira, pedra, areia, cascalho e quaisquer outros materiais de construção encontrados “in natura” e no comércio ou suscetíveis de fabricação na área.

## 11-47. TAREFAS AFETAS À ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO

**a.** Os mesmos motivos apontados para a necessidade de unidades especializadas em suprimento de material e equipamento, indicam a necessidade de elementos especializados em manutenção de engenharia. Também nesse aspecto não cabe ao engenheiro do escalão a responsabilidade.

**b.** Nos escalões exército de campanha e inferiores, as atividades relacionadas à manutenção de engenharia estão assim distribuídas:

(1) as unidades de todas as armas e serviços, inclusive as de engenharia, são responsáveis pela manutenção orgânica do material de engenharia de sua dotação (1º e 2º escalões);

(2) as unidades de engenharia são responsáveis ainda pela manutenção de 3º escalão de seu material de engenharia orgânico;

(3) o 4º escalão de manutenção de campanha e a manutenção de retaguarda constituem responsabilidade dos batalhões logísticos das brigadas/ divisões ou dos grupamentos logísticos dos grandes comandos, que para esse fim contam, em sua organização, com elementos de engenharia.

**c.** As unidades de engenharia organizadas e instruídas para a execução de manutenção são o batalhão de engenharia de manutenção e a companhia de engenharia de manutenção, que podem integrar ou destacar elementos para os batalhões ou grupamentos logísticos.

## 11-48. IMÓVEIS

**a.** A obtenção de imóveis, num TOT, é realizada de acordo com as leis de guerra e com as diretrizes baixadas pelo Comando Supremo das Forças Armadas, complementadas pelo comandante do teatro de operações terrestre.

**b.** A responsabilidade pela obtenção de imóveis, segundo os planos e as normas em vigor, é uma atribuição de comando. Os comandantes executam-na com o assessoramento dos elementos de logística do respectivo estado-maior, por intermédio da engenharia do escalão considerado, a quem cabe a execução das providências necessárias à seleção, à aquisição, à administração e, quando for o caso, à alienação de imóveis.

**c.** O comandante da organização militar interessada é responsável pela escolha do local onde devem ser obtidos os imóveis, de conformidade com as normas do escalão superior. A engenharia do escalão considerado age, somente, como assessora de estado-maior, agente de obtenção e encarregada de registros, tendo em vista o cumprimento das instruções do respectivo comandante e dos comando superiores.

**d.** Na zona de administração, essa atividade é exercida pela engenharia, em toda a sua plenitude. Na zona de combate, é desempenhada apenas no escalão exército de campanha, apresentando, exclusivamente, caráter de função de estado-maior.

## 11-49. ESTACIONAMENTOS

**a.** A provisão e a administração das áreas de estacionamento que se fizerem necessárias para as organizações militares, aí incluídas as instalações destinadas à tropa, ao material e aos suprimentos, constituem uma atividade logística situada dentro do contexto geral da atividade de construção.

**b.** Os estacionamentos podem ser realizados sob a forma de:
(1) bivaques;
(2) acampamentos, e
(3) acantonamentos.

**c.** Em cada escalão, compete ao oficial de operações supervisionar a escolha das áreas de estacionamento; ao oficial de logística, supervisionar a administração das mesmas, exceto no que diz respeito às instalações necessárias aos órgãos de comando; e ao oficial de engenharia, tratar dos aspectos referentes a construções e a imóveis.

11-50. COMBATE A INCÊNDIOS

**a.** As medidas destinadas a prevenir e a combater incêndios constituem uma responsabilidade de todos os comandantes militares.

**b.** Compete ao oficial de engenharia, do escalão considerado, proporcionar o necessário assessoramento técnico ao comandante e apoiar com meios em pessoal/material especializados os elementos de combate a incêndios disponíveis.

**c.** Unidades de combate a incêndio, normalmente, só são disponíveis em áreas de grande atividade militar, como as dos grandes hospitais, depósitos, terminais, tanques de combustíveis etc. Em outras áreas, devem ser empregados elementos das próprias tropas.

**d.** As unidades e instalações encarregadas de trabalhos perigosos, como as que manuseiam munições, devem ser dotadas de equipamentos de combate a incêndio. Nos planos de defesa antiaérea passiva e de controle de danos, especial atenção deve ser dada às medidas de prevenção e combate a incêndio.

## ARTIGO XII

## ASSISTÊNCIA TÉCNICA

11-51. GENERALIDADES

O sistema engenharia tem capacidade de prestar assistência técnica às outras armas, quadros e serviços no que diz respeito aos trabalhos e atribuições realizados por seus elementos e sobre os quais possui conhecimentos mais especializados ou tem os meios mais apropriados para a sua execução, tais como:

**a.** obstáculos;

**b.** destruições e demolições;

**c.** minas e armadilhas;

**d.** camuflagem;

**e.** nós e aparelhos de força;

**f.** abrigos e instalações;

**g.** embarcações fluviais e navegação;

**h.** estudo técnico-tático do terreno

**i.** tratamento de água; e

**j.** apoio ao planejamento e execução de transposição de curso de água obstáculo, sistema de barreiras, organização de posição defensiva, abertura de passagens em obstáculos e outras operações especiais.

# ANEXO A

## MEMENTO DE ESTUDO DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA

**- 1ª FASE -**

**(COMO OFICIAL DO ESTADO-MAIOR ESPECIAL)**

Organização de engenharia
Local:
Data-Hora:

**ESTUDO DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA Nr .......**

**(1ª FASE)**

Referências: (Cartas, calcos e outros documentos necessários à compreensão do estudo)

1. MISSÃO

**a.** Enunciado da missão recebida ou prevista para a força apoiada ou grande unidade ou grande comando a que pertence. Enunciado das ações intermediárias, impostas ou deduzidas, necessárias para o cumprimento da missão.

**b.** Missão da engenharia do escalão considerado, incluindo as imposições recebidas do escalão superior.

2. SITUAÇÃO E LINHAS DE AÇÃO

**a. Considerações que afetam as possíveis linhas de ação**

(1) Características da região de operações

(a) Condições meteorológicas

1) Situação existente – Condições meteorológicas que possam influir na missão do elemento apoiado ou da própria engenharia.

2) Efeitos sobre as operações do inimigo, inclusive sua engenharia, particularmente, nas condições de seu emprego.

3) Efeitos sobre as operações amigas, efeitos sobre as operações do elemento apoiado ou da própria engenharia.

4) Efeitos sobre o emprego de armas nucleares e de agentes QBN, particularmente no caso de emprego de armas pré-colocadas.

(b) Terreno.

1) Situação existente – Situação, nos aspectos que possam interessar às operações do elemento apoiado ou da engenharia, particularmente, no que se refere a:

a) vias de transporte;
b) obstáculos naturais e artificiais;
c) pontos críticos;
d) obras e outras instalações;
e) observação;
f) cobertas e abrigos;
g) solo e subsolo; e
h) recursos locais.

2) Efeitos sobre as operações do inimigo, particularmente, sobre as condições de emprego de sua engenharia.

3) Efeitos sobre as nossas operações – Efeitos dos diversos aspectos do terreno sobre as operações do elemento apoiado, particularmente, no que se refere à mobilidade e ao valor e à influência dos obstáculos e dos pontos críticos. Determinar as influências no emprego da engenharia e as necessidades em meios.

4) Efeitos sobre o emprego de armas nucleares e de agentes QBN, particularmente no caso de emprego de armas pré-colocadas.

(2) Situação do inimigo – Aspectos de sua composição, valor, dispositivo, atividades importantes, logística, peculiaridades e deficiências que possam influir na missão do elemento apoiado e de sua engenharia.

(3) Nossa situação – Aspectos de efetivos e composição de meios do elemento apoiado; disponibilidades da engenharia, em pessoal e material; dispositivo, apoio logístico; moral; instrução; apoios prestados pelos escalões superiores de engenharia; unidades vizinhas e interpostas ou outras que possam afetar o emprego dos meios de engenharia; prazos; restrições no emprego de meios que possam influir na missão do elemento apoiado e da engenharia.

**b. Possibilidades do inimigo** – Enunciar as possibilidades estabelecidas pelo E2, completando-as com referência a obstáculos e destruições que

possam ser realizadas pelo inimigo, prazos admissíveis de intervenção e outras influências que o inimigo possa exercer na missão do elemento apoiado e da engenharia. Quando for o caso, concluir pelos trabalhos de engenharia a realizar em decorrência dessas possibilidades.

**c. Nossas linhas de ação** – Enunciar as linhas de ação estabelecidas pelo E3, concluindo, para cada uma, sobre as necessidades de engenharia, em todos os seus aspectos, isto é, logísticos, de informações e táticos, bem como quanto a prazos, prioridades e restrições. O estudo deve incidir, pelo menos, nos aspectos que diferenciam as linhas de ação, a fim de permitir um estudo comparativo posterior.

3. ANÁLISE DAS LINHAS DE AÇÃO OPOSTAS

Analisar cada linha de ação em confronto com cada possibilidade ou combinação de possibilidades do inimigo selecionadas ou outros fatores adversos ligados às condições meteorológicas e ao terreno, que se tenham revelado capazes de afetar nossa linha de ação. Durante esse processo, são levantadas as vantagens e desvantagens de cada linha de ação em relação a fatos significativos e a hipóteses. Desta análise resultam, também, os fatores preponderantes para a comparação posterior das linhas de ação.

4. COMPARAÇÃO DAS NOSSAS LINHAS DE AÇÃO

Comparar as linhas de ação, a fim de concluir sobre a que conta com melhor apoio de engenharia. Essa comparação é feita considerando-se as vantagens e desvantagens identificadas no parágrafo anterior e, se for o caso, os fatores preponderantes já antes identificados.

5. CONCLUSÃO

**a.** Indicar a(s) linha(s) de ação que pode(m) contar com o melhor apoio de engenharia.

**b.** Indicar os inconvenientes apresentados pelas linhas de ação não relacionadas na letra “b” anterior.

**c.** Relacionar os principais problemas e restrições que devem ser levados ao conhecimento do comandante. Apresentar propostas específicas para a solução de tais problemas.

______________________________

Oficial de engenharia
Cmt da(o).................

Anexos (quando for o caso)
Distribuição (quando for o caso)

# ANEXO B

## MEMENTO DE ESTUDO DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA

**- 2ª FASE -**

**(COMO COMANDANTE DE TROPA)**

Organização de engenharia
Local:
Data-Hora:

**<u>ESTUDO DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA Nr .......</u>**

**<u>(2ª FASE)</u>**

Referências: (Cartas, calcos e outros documentos necessários à compreensão do estudo)

1. MISSÃO

**a.** Manobra da força apoiada

**b.** Missão da engenharia do escalão considerado, incluindo as imposições recebidas do escalão superior.

2. SITUAÇÃO E LINHAS DE AÇÃO

**a. Considerações que afetam a missão de engenharia**

(1) Abrir um item para cada fator que possa afetar o cumprimento da missão da engenharia, estudando sua influência no cumprimento dessa missão, no seu emprego e na execução dos trabalhos. Dentre esses fatores podem ser destacados:

(a) prazos e prioridades;
(b) condições meteorológicas;
(c) terreno;
(d) vias de transporte;
(e) obstáculos naturais e artificiais;
(f) pontos críticos;
(g) obras e outras instalações;
(h) observação;
(i) cobertas e abrigos;
(j) solo e subsolo;
(k) recursos locais;
(l) situação e possibilidades do inimigo;
(m) imposições do apoio logístico; e
(n) imposições e restrições do escalão superior de engenharia do comando apoiado.

(2) Concluir, relacionando as necessidades totais em apoios e trabalhos, os aspectos primordiais do emprego da engenharia e as condições de execução que as diferentes linhas de ação a serem estabelecidas devem atender.

**b. Disponibilidade da engenharia** - Considerar os meios orgânicos, em reforço e em apoio, os recursos locais, o apoio logístico, a localização atual e os prazos disponíveis, determinando as restrições que os mesmos podem acarretar no cumprimento da missão ou no emprego da engenharia.

**c. Nossas linhas de ação** - Enunciar todas as linhas de ação viáveis para o cumprimento da missão da engenharia. Essas linhas de ação resultam, particularmente, do confronto das necessidades e das disponibilidades, levando-se também em conta outras conclusões gerais relacionadas nos dois subparágrafos precedentes.

3. ANÁLISE DAS LINHAS DE AÇÃO

Analisar cada linha de ação, determinando suas vantagens e desvantagens. Nessa análise não devem ser considerados os fatores que não influem ou que influem igualmente ou de forma pouco sensível.

4. COMPARAÇÃO DE LINHAS DE AÇÃO

Em face da análise realizada, selecionar os fatores que influem predominantemente, na decisão a ser tomada. Em relação a cada um desses fatores, comparar as vantagens e desvantagens de cada linha de ação, concluindo pela mais favorável, segundo o fator considerado.

5. CONCLUSÃO

Definir a linha de ação mais favorável ao cumprimento da missão, indicando o desdobramento dos meios de engenharia, as medidas de coordenação e as prescrições diversas, inclusive do apoio logístico, que se fizerem necessárias ao cumprimento da missão recebida.

____________________________
Oficial de engenharia
Cmt da(o).................

Anexos (quando for o caso)
Distribuição (quando for o caso)

## ANEXO C

## MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

A análise técnico-tática do terreno é apresentada em um relatório especial, elaborado pela equipe de engenheiros, que apresenta a interpretação das características naturais e artificiais de determinada área e seus efeitos nas operações militares (particularmente na mobilidade, na contramobilidade e na proteção das forças em campanha), para auxiliar o E2 no preparo do estudo de situação e para uso de outros oficiais do estado-maior e dos escalões subordinados, no planejamento e na conduta das operações. Este documento deve proporcionar a rápida visualização das informações, sempre que possível, fazendo o máximo uso de dados digitais sobre o terreno, modelagens tridimensionais do terreno, mapas temáticos, acetatos ou qualquer meio gráfico que facilite a interpretação e a constante atualização das informações.

EXEMPLAR Nr ...
Organização de engenharia
Local:
Data-Hora:
Indicativo de referência:

**ESTUDO DO TERRENO Nr ......**

Referências: (Cartas, calcos e documento que deu origem ao estudo ou à operação a que se destina)

1. FINALIDADE E LIMITAÇÕES

**a. Finalidade** – Estabelecer a finalidade do estudo incluindo a delimita-

ção da área, o prazo que deve cobrir e as informações essenciais sobre a situação tática, como a missão ou tipo de operação provável da grande unidade, do grande comando ou da unidade a que se destina o estudo.

O estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, deve preocupar-se não somente com a área de influência, mas com toda a área de interesse e a influência do espaço aéreo imediatamente acima. Além disto, o terreno deve ser analisado em profundidade, incluindo o território através do qual o inimigo tem que se deslocar para atacar ou para concentrar suas forças defensivamente.

**b. Limitações** – Especificar as principais limitações do estudo, em particular no que refere às fontes de informes, à validade dos dados e à impossibilidade da realização de reconhecimentos, se for o caso.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO

**a. Síntese** – Apresentar, de forma sintética e genérica, os aspectos predominantes da região conjugados com a época provável e com o tipo de operação, indicando os principais acidentes e seus efeitos. Concluir com um parecer sobre se aqueles aspectos favorecem ou prejudicam as operações previstas.

**b. Condições meteorológicas** – Descrever as condições de clima previstas para o período, baseadas nos dados meteorológicos existentes. Apresentar graficamente estes dados, quando for exeqüível e se julgar necessário. As necessidades do estudo determinarão as informações exatas a serem prestadas, bem como a maneira de apresentá-las.

(1) Temperatura – Freqüência de ocorrência das temperaturas no período.

(2) Precipitações – Freqüência de ocorrência, especificando o tipo e a quantidade.

(3) Ventos – Freqüência de ocorrência, com as principais direções e velocidades. Usar a rosa dos ventos.

(4) Visibilidade – Dados sobre o nascer e o pôr do sol, os crepúsculos, o nascer e o pôr da lua. Efeito da névoa, da neblina e de outros fatores meteorológicos sobre a visibilidade. Distância provável de visibilidade.

(5) Nebulosidade – Descrever dados sobre a freqüência e hora de ocorrência das diversas condições das nuvens, separadamente, quando for aplicável, das precipitações e da visibilidade.

(6) Umidade – Somente quando significativa. Efeitos quando combinada com outros fatores meteorológicos, como calor sufocante ou frio causado pelo vento.

(7) Descargas elétricas – Quando significativas.

A seguir são apresentados alguns efeitos produzidos pelos elementos meteorológicos sobre o terreno, a manobra, o pessoal e o equipamento:

| Elementos | Efeitos |
|---|---|
| Precipi-tações | - Reduzem ou melhoram a transitabilidade;<br>- Limitam a visibilidade, dificultando a observação aérea e terrestre;<br>- Agravam cursos d'água e as regiões alagadiças, pelo transbordamento e pelas inundações;<br>- Com duração prolongada, reduzem a resistência humana, afetando a capacidade combativa da tropa;<br>- Afetam o emprego de Eqp, Armt, Sup, etc, em face de ação direta sobre estes;<br>- Reduzem a eficácia dos sistemas de busca de alvos;<br>- Afetam a eficácia dos sistemas eletrônicos, prejudicando a transmissão por rádio, cabo e telégrafo;<br>- Impedem ou dificultam o emprego de meios aéreos e das fontes de imagem;<br>- Danificam ou impedem ou dificultam a instalação de antenas e radares;<br>- Reduzem a eficácia dos postos de esculta e de medições acústicas, as observações meteorológicas e o emprego de cortinas de nuvens artificiais. |
| Tempera-tura e umidade | - Alteram os efeitos balísticos do armamento em geral;<br>- Reduzem a capacidade combativa da tropa;<br>- Diminuem a eficácia das tripulações de Vtr Bld com temperatura elevada associada à umidade;<br>- Impedem ou afetam o uso de Vtr e de equipamentos de comunicações, GE e radares, quando em temperaturas extremamente altas ou baixas. Podem, ainda reduzir a eficácia mecânica ou humana alterando as condições de mobilidade na área de operações;<br>- Afetam a qualidade dos suprimentos e equipamentos, mediante rápida deterioração dos mesmos. |
| Ventos | - Afetam as trajetórias dos tiros com ventos transversais;<br>- Dispersam rapidamente ou favorecem ou impedem o emprego de fumígenos;<br>- Afetam o emprego de meios aéreos de obtenção de dados;<br>- Danificam ou impedem a instalação dos meios eletrônicos de busca de alvos;<br>- Impedem ou prejudicam o emprego de tropas pára-quedistas ou a execução de Op Amv;<br>- Melhoram a trafegabilidade, por secarem, rapidamente, o solo úmido;<br>- Produzem, juntamente com baixa temperatura, sensação térmica desconfortável para o pessoal. |

| | |
|---|---|
| Nebulo-sidade | - Afeta a observação terrestre e aérea e o emprego de equipamento laser para a obtenção ou identificação de alvos;<br>- Reduz a intensidade dos raios solares sobre a tropa, equipamentos ou área de operações;<br>- Reduz a luminosidade durante os períodos de luz diurna da natureza;<br>- Dificulta ou impede a obtenção de imagens por sensores remotos;<br>- Ocasiona temperatura mais elevadas durante a noite, pois evita a perda do calor da superfície terrestre, em períodos noturnos com nebulosidade intensa. |
| Lumino-sidade | - A fase da lua e os horários do nascer e do pôr do sol afetam diretamente a visibilidade, pois a quantidade de luz disponível durante a noite dependerá desses fatores e de outros, tais como neblinas e nuvens, influenciando a execução de operações noturnas;<br>- Influi na utilização do equipamento de visão noturna de luz residual. |
| Outros | - Os gradientes da temperatura, a chuva, a neve, o nevoeiro e a velocidade e a direção do vento afetam o emprego de armas químicas e biológicas;<br>- O emprego das armas nucleares é também afetado pelas condições meteorológicas, pois a chuva, o nevoeiro e o ar denso tendem a atenuar os efeitos da explosão, da radiação térmica e da radiação inicial. Além disto, a direção e a velocidade do vento determinam as áreas em que a precipitação radioativa incidirá. |

**c. <u>Topografia</u>** – Descrever as características abaixo, quando pertinentes ao estudo, sendo recomendável o uso de calcos, acetatos, gráficos, imagens que ressaltem as particularidades da região de operações e complementem e/ou atualizem a carta topográfica.

(1) Sistema de relevo e hidrográfico – Usar o traçado de perfis, contendo as elevações e os talvegues, realçar as curvas de nível, marcar as linhas de crista ou usar o sombreado de relevo para ressaltar os sistemas orográficos e os vales. Usar números, palavras ou símbolos regulamentares para indicar condições críticas de relevo ou drenagem.

(2) Vegetação – Indicar a localização, tipo e tamanho das árvores, densidade das culturas, existência de vegetação rasteira e a localização, tipo e densidade de outras vegetações de importância.

(3) Materiais de superfície – Tipo e distribuição de solos, subsolos e afloramentos rochosos na área e sua transitabilidade sob as várias condições meteorológicas.

(4) Acidentes artificiais – Descrever os de importância, incluindo rodovias, ferrovias, pontes, túneis, cidades, edifícios importantes, fortificações e aeroportos.

(6) Acidentes especiais – Descrever acidentes especiais de importância, como zonas de terremotos ou vulcões em atividade. A classificação de um terreno não é definida em termos absolutos. Basicamente, essa condição do terreno é influenciada pelas condições meteorológicas e pela natureza da tropa a ser empregada. Assim, considere que:

(a) terreno impeditivo é desfavorável ao Mvt de tropa de determinada natureza; sua utilização necessitará de forte apoio de engenharia para possibilitar uma mobilidade restrita;

(b) terreno restritivo limita o movimento de uma tropa e a velocidade de progressão será substancialmente reduzida se não houver o apoio necessário de engenharia;

(c) terreno adequado é favorável (não apresenta limitações) ao movimento de uma tropa e, normalmente, não é necessário desenvolver qualquer atividade para melhorar a mobilidade.

**d. Hidrografia costeira** – Descrever, utilizando-se de cartas marítimas ou outros meios para apresentar graficamente as informações.

(1) Acessos pelo mar – Natureza dos acessos, condições do fundo, obstáculos, aclives e construções costeiras;

(2) Praias – Dimensões, transitabilidade e saídas;

(3) Marés e correntes marítimas – Hora prevista de ocorrência e fases das marés. Direção, velocidade e duração das correntes marítimas;

(4) Mar e rebentação – Tipo, largura e altura das ondas, duração prevista e local da rebentação.

## 3. ASPECTOS MILITARES DO TERRENO

Nesse ponto do processo, a integração das características significativas do terreno com as condições meteorológicas permite a análise específica e a determinação dos efeitos sobre as operações amigas e inimigas. A transitabilidade das faixas do terreno – meteorologia, topografia, solos, rede de estradas e obstáculos – é avaliada e o terreno classificado em impeditivo, restritivo ou adequado. Normalmente, isso é feito através da codificação do terreno impeditivo em vermelho (ou hachurado cruzado) e do restritivo em amarelo ou laranja (ou hachurado simples). As áreas não assinaladas por nenhuma cor ou símbolo representam o terreno adequado, isto é, as regiões onde uma tropa de determinada natureza tem liberdade de ação.

**a. Aspectos táticos do terreno**

(1) Observação – Efeito do terreno na observação terrestre, na aérea e na obtida através de dispositivos elétricos ou sonoros;

(2) Campos de tiro – Efeito do terreno sobre a possibilidade de armas de tiro tenso e tiro curvo dispararem projéteis sobre um alvo. Considerar as armas nucleares, quando for o caso;

(3) Cobertas – Adequabilidade do terreno em proporcionar cobertas para homens, equipamentos e instalações. Efeito do terreno na camuflagem;

(4) Abrigos – Adequabilidade do terreno em proporcionar abrigos para homens, equipamentos e instalações;

(5) Obstáculos – Capacidade do terreno para retardar o avanço de forças ou mesmo impedir as operações;

(6) Acidentes capitais - Através de análise do terreno e dos métodos de operações das forças amigas e das inimigas, indicar os acidentes do terreno que pareçam críticos, tais como: uma altura dominante, um nó rodoferroviário ou um aeroporto;

(7) Corredores de mobilidade - Partindo da análise das condições meteorológicas, do relevo, do solo, dos obstáculos e das estradas existentes, determinar a possibilidade de tropas e equipamentos movimentarem-se. Usar um código de cores para descrever as condições de movimento, usar termos específicos para movimento, isto é, movimento em viaturas sobre rodas ou lagartas, movimento através do campo e a pé;

(8) Vias de acesso – Análise de todos os aspectos do terreno que afetem a possibilidade de progressão de tropas de determinada natureza e seus apoios, determinando as faixas do terreno com os corredores de mobilidade adequados para o cumprimento da missão. Considerar as vias de transporte existentes, as possibilidades de movimento através do campo e as operações anfíbias, aeromóveis ou aerotransportadas, quando for o caso.

**b. Aspectos do terreno pertinentes à engenharia** – A determinação dos aspectos, a seguir relacionados, é essencial ao planejamento da engenharia e, por isso, devem ser incluídos, quando for o caso, mediante a sua descrição ou representação gráfica.

(1) Locais de construção – Através da análise do material da superfície e de outros aspectos do terreno, determinar as áreas favoráveis para a construção de estradas, campos de pouso, edificações, instalações subterrâneas, instalações defensivas a céu aberto e outras;

(2) Recursos locais – Determinar a localização provável dos recursos locais naturais e artificiais, inclusive mão-de-obra de interesse para trabalhos de engenharia;

(3) Suprimento de água – Da análise do sistema de drenagem e das formações subterrâneas, determinar a localização provável de água potável e de água apropriada para o uso em construções.

Acuse estar ciente:

____________________________
Oficial de engenharia
Cmt da(o)..................

Distribuição: ........
Anexos:
A – Carta(s) topográfica(s)
B – Carta(s) ou mapa(s) de transitabilidade (Fig C-1)
C – Carta(s) ou mapa(s) de movimento através do campo (Fig C-1)
D – Calco(s) de corredores de mobilidade e vias de acesso (Fig C-2)
E – Carta(s) de desembarque (quando aplicável)
F – Carta(s) especial(is):
 – Carta(s) ou mapa(s) geológicos
 – Calco(s) de solo(s) (Fig C-1)
 – Quadro(s) hidrográfico(s)
 – Plantas de cidades
 – Carta(s) rodoviária(s) ou ferroviária(s)
G – Mapa(s) meteorológicos ou Esquema(s) do estudo dos efeitos meteorológicos (Fig C-3)
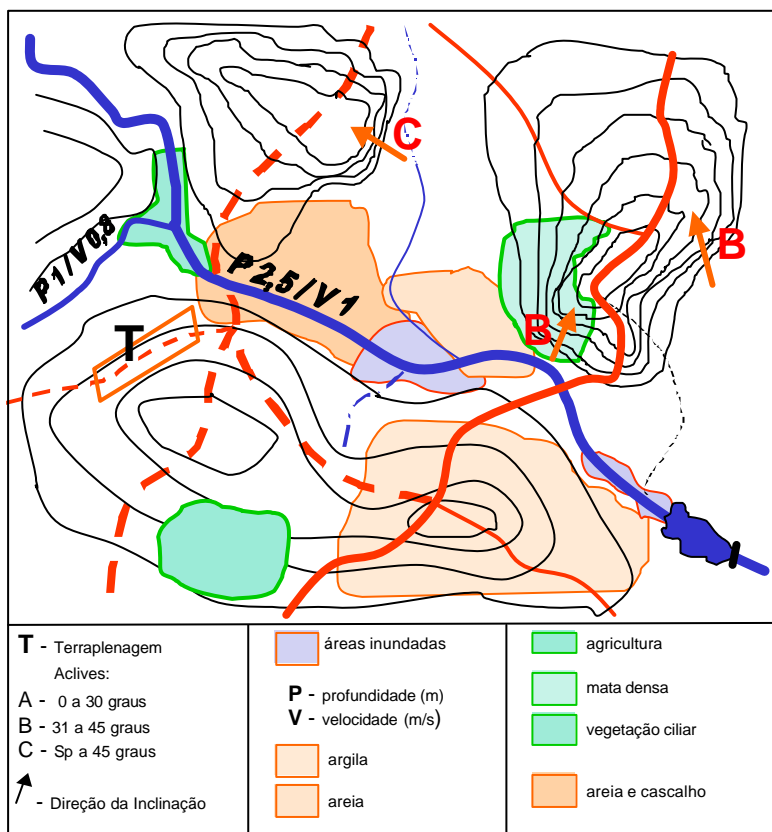
Fig C-1. Aspectos gerais do terreno
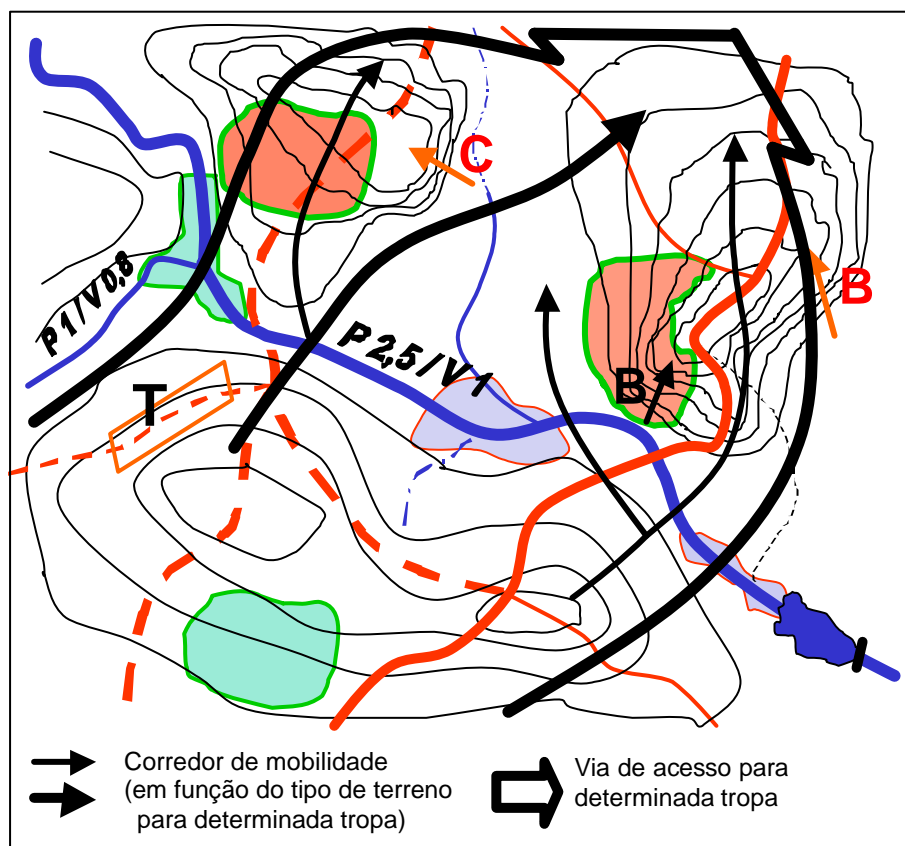
Fig C-2. Calco de vias de acesso e corredores de mobilidade
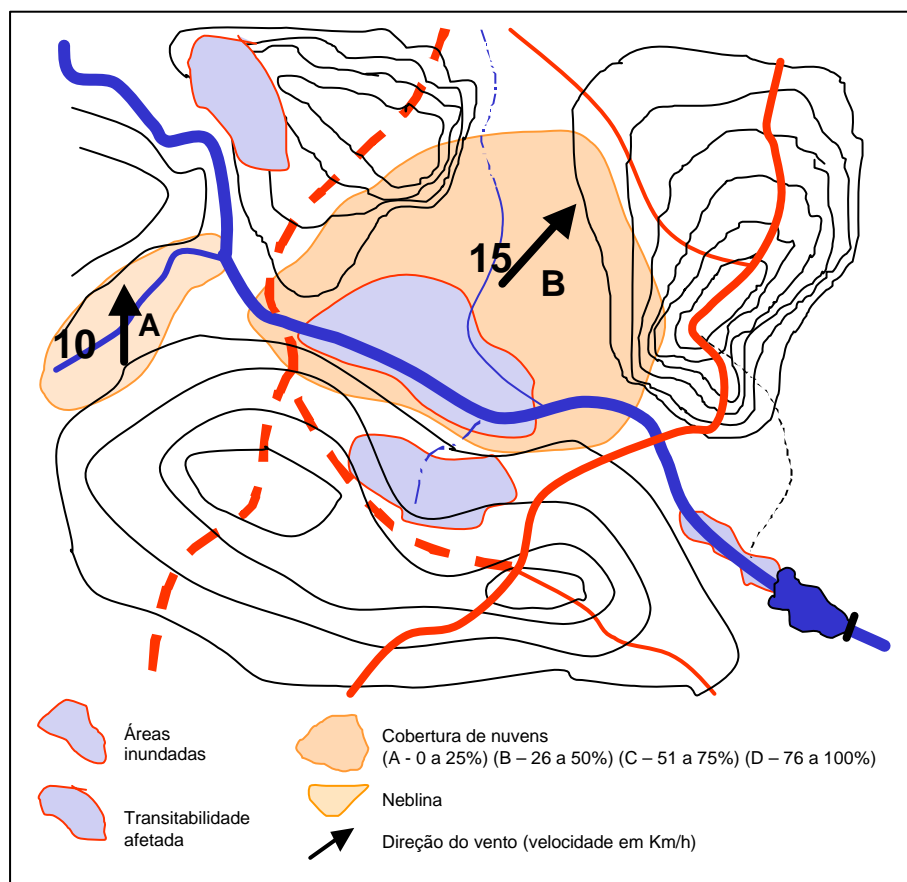
Fig C-3. Esquema do estudo dos efeitos das condições meteorológicas

## ANEXO D

## MEMENTO DE ORDEM DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA

(Como Cmt e de OM de engenharia de combate ou construção – Gpt E, ED, BE Cmb, BE Cnst, Cia E Cmb)

EXEMPLAR Nr ...
Organização de engenharia:
Local:
Data-Hora:
Indicativo de referência:

**ORDEM DE OPERAÇÕES Nr .....**

Referências: (Cartas, calcos e documento necessários à compreensão da ordem)

1. SITUAÇÃO

Informações da situação geral, essenciais para conhecimento e compreensão da situação existente. Este parágrafo é dividido em três subparágrafos, como se segue:

**a. Forças inimigas -** Informações efetivas concernentes ao inimigo. Pode ser feita referência a um anexo, calco ou outro documento de informações.

**b. Forças amigas -** Informações referentes ao escalão superior e elementos vizinhos em apoio ou em reforço. Essas informações devem ser limitadas apenas àquelas julgadas essenciais ao conhecimento dos elementos subordinados em apoio, e necessárias ao cumprimento da missão.

**c. Meios recebidos e retirados** - Relação dos meios recebidos pela organização que expede a ordem, ou dela retirados, incluindo os prazos em que isso se realiza. No caso de um elemento que vinha anteriormente integrando a organização, por um determinado período, a expressão "permanece integrando" pode ser utilizada.

2. MISSÃO

Apresentação clara e concisa do enunciado da missão a ser cumprida pela organização. A missão deve ser expressa neste parágrafo, mesmo que já tenha sido apresentada em outro documento.

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação** - Neste primeiro subparágrafo, o comandante da organização expõe em linguagem clara, precisa e concisa, a maneira pela qual pretende apoiar a operação do escalão a que pertence ou apóia. Deve ser expresso com detalhes suficientes para assegurar uma compreensão e ação apropriada aos elementos interessados (subordinados e em apoio).

**b.** Os subparágrafos subsequentes apresentam as missões específicas a todos os elementos subordinados e recebidos em apoio. Quando as missões forem múltiplas, elas devem ser separadas em itens e subitens. A composição da reserva e instruções para a mesma aparecem no penúltimo subparágrafo deste parágrafo e é chamado "Reserva". O último subparágrafo, denominado de "Prescrições diversas", contém os detalhes de coordenação e controle aplicáveis a dois ou mais elementos da organização. Outros assuntos, como os EEI, hora de entrada em vigor da O Op, por exemplo, também constam deste subparágrafo.

4. LOGÍSTICA

Este parágrafo fornece as instruções sobre o apoio logístico e a forma pela qual tal apoio será proporcionado à organização. Este parágrafo pode conter tantos subparágrafos quantos forem necessários, obedecendo-se a seqüência adotada em uma ordem de apoio logístico e incluindo-se os títulos correspondentes.

5. COMANDO E COMUNICAÇÕES

Compreende as instruções relativas às operações de ligações e comunicações na organização. Contém as instruções de comunicações que podem estar referidas a um anexo. No mínimo, devem ser indicados o índice e o número das instruções de comunicações (I E Com e I P Com) e as instruções para controle, coordenação e estabelecimento de prioridades para a utilização dos diversos meios de comunicações.

6. PESSOAL, COMUNICAÇÃO SOCIAL E ASSUNTOS CIVIS

Acuse estar ciente

______________________________
Oficial de engenharia
Cmt da(o).................

Anexos
Distribuição
Autenticação

## ANEXO E

## PARÁGRAFO 3 de O Op de um BE Cmb (Exemplo)

..........................................

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação** - O 132º BE Cmb, dentro do planejamento elaborado pela ED/13, apoiará a manobra ofensiva da 13ª DE, realizando trabalhos de engenharia em apoio ao conjunto e em apoio suplementar. Empregará, ainda, um Pel E Cmb em Ap Dto ao 13º RC Mec.

**b. 1ª Cia E Cmb (-1º Pel E Cmb)**

(1) Reparar a ponte sobre o rio JACUÍ (081-801), na Z Aç da 58ª Bda Inf Mtz, com o valor de 1 Pel E Cmb, em Ap Spl Epcf;

(2) Manter em condições de tráfego a Rv que liga IBIRUBÁ (082-807) a JACUÍ (082-810);

(3) Ficar ECD:

(a) apoiar a reserva quando empregada; e

(b) aumentar o Ap Eng aos elementos de 1º Esc.

**c. 2ª Cia E Cmb (+1º/3ª Cia E Cmb + Mat Pnt + Eqp Mec)**

(1) Receber uma pá-carregadeira sobre rodas e uma motoniveladora do Pel Eqp Eng/Cia C Ap;

(2) Receber ¼ Eq PMP-45 da Cia E Pnt;

(3) Construir uma pista para a AD/13, ligando Faz AZUL (082-809) a Faz CRUZ VERDE (082-808), na Z Aç da 59ª Bda Inf Mtz;

(4) Manter em condições de tráfego a Rv que liga MUQUI (082-810) a LOURA (083-812).

**d. 3ª Cia E Cmb (-1º Pel E Cmb + Eqp Mec)**

(1) Receber uma motoniveladora do Pel Eqp Eng/Cia C Ap;

(2) Apoiar o desembocar do ataque da 59ª Bda Inf Mtz, com o valor de 1 Pel E Cmb (Ap Spl Epcf);

(3) Manter em condições de tráfego a Rv que liga LOURA (083-812) a CRUZEIRO (084-813);

(4) Ficar ECD:

(a) apoiar a reserva quando empregada; e

(b) aumentar o Ap Eng aos elementos de 1º Esc.

**e. 1º/1ª Cia E Cmb** - Ap Dto ao 13º RC Mec.

**f. Cia C Ap**

(1) Apoiar a 2ª Cia E Cmb com uma pá-carregadeira sobre rodas e uma motoniveladora;

(2) Apoiar a 3ª Cia E Cmb com uma motoniveladora.

**g. Cia E Pnt** - Apoiar a 2ª Cia E Cmb com ¼ Eq PMP-45.

**h. Reserva** - Cia E Pnt.

**i. Prescrições diversas**

(1) Autorizado o emprego de mão-de-obra civil;

(2) Dispositivo pronto em...;

(3) EEI.

............................................

## ANEXO F

## PARÁGRAFO 3 DA O Op DE UM BE Cmb EM UMA OPERAÇÃO DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA OBSTÁCULO (Exemplo)

............................

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação**

(1) Em uma 1ª fase técnica, o 151º BE Cmb apoiará a travessia em botes de assalto da 15ª DE, fornecendo 3 Pel E Cmb para a tripulação dos botes e 2 Pel E Cmb para guias das vagas de retorno, na Z Aç da 58ª Bda Inf Mtz. Ainda nesta fase técnica, realizará trabalhos de 1ª margem, durante a travessia, com o valor de 3 Pel E Cmb, na Z Aç da 58ª Bda Inf Mtz.

(2) Nas 2ª e 3ª fases técnicas, realizará trabalhos nas 1ª e 2ª margens e apoiará o ataque da 15ª DE para conquista da cabeça-de-ponte.

**b. 1ª Cia E Cmb (Ref Eqp Mec)**

(1) Receber uma motoniveladora e uma pá-carregadeira do Pel Eqp Eng/Cia C Ap;

(2) Fornecer guias para as vagas de retorno da 58ª Bda Inf Mtz, no valor de 2 Pel E Cmb, em Ap Spl Epcf;

(3) Realizar trabalhos de manutenção da rede rodoviária, na 1ª margem, na Z Aç da 58ª Bda Inf Mtz;

(4) Realizar trabalhos de estradas, ligando os locais de travessia com a rede rodoviária, na 2ª margem, após atingida a L Ct AZUL;

(5) Ficar ECD:

(a) apoiar a reserva quando empregada; e

(b) aumentar o apoio de engenharia aos elementos empregados em 1º escalão.

**c. <u>2ª Cia E Cmb (Ref Eqp Mec)</u>**

(1) Receber uma motoniveladora e uma pá-carregadeira do Pel Eqp Eng/Cia C Ap;

(2) Apoiar a travessia da 58ª Bda Inf Mtz em botes de assalto, com o valor de 3 Pel E Cmb, para a tripulação de botes, em Ap Spl Epcf;

(3) Realizar trabalhos de manutenção das estradas necessárias à operação na 2ª margem, na Z Aç da 58ª Bda Inf Mtz;

(4) Ficar ECD aumentar o apoio de engenharia aos elementos empregados em 1º escalão.

**d. <u>3ª Cia E Cmb</u>**

(1) Realizar trabalhos de levantamento de obstáculos, inclusive de minas, na R de ROULIEN (1914-2002), até a ultrapassagem da L Ct VERDE;

(2) A partir da L Ct BRANCA (Rio NEGRO), perde o 1º Pel E Cmb;

(3) Ficar ECD:

(a) apoiar a reserva quando empregada; e

(b) aumentar o apoio de engenharia aos elementos empregados em 1º escalão.

**e. <u>1º/3ª Cia E Cmb</u> -** A partir da L Ct BRANCA (Rio NEGRO), reforçar a 58º Bda Inf Mtz.

**f. <u>Cia C Ap</u> -** Apoiar as 1ª e 2ª Cia E Cmb com 1 pá-carregadeira e 1 motoniveladora, cada uma.

**g. <u>Reserva</u> -** Cia E Pnt.

**h. <u>Prescrições diversas</u>**

.............................

## ANEXO G

## ASSUNTOS DE ENGENHARIA EM UMA ORDEM DE OPERAÇÕES

1. SITUAÇÃO

**a. Forças inimigas**

.......................

**b. Forças amigas (1)**

.......................

**c. Meios recebidos e retirados (2)** - A 573ª Cia E Pnt Flu/V Ex Cmp integrará a 15ª DE durante toda a operação.

.......................

3. EXECUÇÃO

.......................

**h. Engenharia**

(1) Generalidades **(3)**

(a) A E Ex/V apoiará o Dbc Atq da 42ª Bda Inf Bld e da 51ª Bda Inf Mtz com valor de 01 Pel E Cmb cada; **(4) (6)**

(b) A 23ª Cia E Cmb Mec apoiará o Dbc Atq da 43ª Bda Inf Bld com o valor de 01 Pel E Cmb Ref 01 VBC Eng e 01 VBE L Pnt; **(5) (6)**

(c) A E Ex/V estabelecerá um LAT em apoio à ED/15, conforme calco anexo, que entrará em vigor em D-5/0600, incluindo as Rv demarcadoras. **(4) (7)**

(2) ED/15 **(8)**

(a) Ap Dto - Apoiar o 15º R C Mec com 3º/1ª/151º BE Cmb Ref 01 VBC Eng e O1 VBE L Pnt, a partir de D-1/0600.

(b) Ap Spl A - Estabelecer um LAT, na Z Aç das brigadas em 1º Esc, nas seguintes condições:

1) a partir de D-2/0600 e até a Conq dos objetivos intermediários da 44ª Bda Inf Bld, na linha balizada pela estrada (inclusive) que liga a Faz ESTRELA à Faz COLINA;

2) após a Conq dos objetivos intermediários da 44ª Bda Inf Bld, na linha balizada pelo Rio BONITO, inclusive.

(c) Ap Spl Epcf

1) Apoiar o 41º Cia E Cmb Bld no Dbc Atq da 41ª Bda Inf Bld com o valor de 2 Pel E Cmb.

2) Apoiar o 44º Cia E Cmb Bld no Dbc Atq da 44ª Bda Inf Bld com o valor de 2 Pel E Cmb Ref Eqp Mec.

3) A 573ª Cia E Pnt Flu deverá lançar uma ponte flutuante na zona de ação da 52ª Bda Inf Mtz, em apoio à 52ª Cia E Cmb.

4) Apoiar a 52ª Cia E Cmb, realizando a manutenção da Rv 2, a partir de D+1/0600, com o valor de 1 Pel E Cmb Ref Eqp Mec.

(d) Ap Cj, devendo:

1) manter a R Mini Estr necessária à manobra da 15ª DE;

2) ficar ECD:

a) aumentar o Ap Eng aos Elm empregados em 1º Esc;

b) apoiar a Res, quando empregada

.......................

**OBSERVAÇÕES:**

**(1)** Neste subparágrafo devem constar apenas as informações essenciais e necessárias aos comandantes subordinados para o cumprimento da missão. O apoio de engenharia do Esc Sp, de Elm vizinhos e de Elm interpostos (se for o caso) deve ser citado no subparágrafo "Engenharia", item "1) Generalidades".

**(2)** Quando não constar na composição dos meios, relacionar aqui o apoio de Eng (pessoal e/ou material) recebido, normalmente em reforço (ou integração), do Esc Sp (meios fornecidos de um Esc Op para outro Esc Op Subrd), bem como os meios retirados.

**(3)** Constam todos os apoios recebidos de outros escalões de Eng, tais como: do Esc Sp **(4)**, tropas vizinhas ou interpostas **(5)**, normalmente sob a forma de Ap Spl Epcf **(6)** ou Ap Spl A - estabelecimento de um LAT **(7)**. Após o Plj do Esc considerado, as Info extraídas da O Op do Esc Sp devem ser complementadas neste subparágrafo (definição da Z Aç em que os Pel E Cmb realizarão o apoio, detalhamento dos trabalhos, prazos, etc);

**(8)** Deve conter as formas de apoio. Citar da mais descentralizada à mais centralizada (Ap Dto à Ap Spl A à Ap Spl Epcf à Ap Cj). Os Elm Eng recebidos em Ref (ou integração), Cmdo Op ou Ct Op pelo Esc considerado também devem constar deste subparágrafo, conforme a forma de apoio empregada.

**ANEXO H**

**ASSUNTOS DE ENGENHARIA EM UMA O Op DE DIVISÃO DE EXÉRCITO NA DEFENSIVA**

1. SITUAÇÃO

**a. Forças inimigas**

.......................

**b. Forças amigas**

.......................

**c. Meios recebidos e retirados**

.......................

3) A 1ª/514º BE Cmb integrará a 13ª DE durante toda a operação.

.......................

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação**

.......................

**d. 423º BI Mtz**

.......................

5) Construir C Mna de acordo com o P Bar.

.......................

**h. Engenharia**

(1) Generalidades

(a) A E Ex/V apoiará a ED/13 com os 511º e 512º BE Cmb que realizarão trabalhos no S Bar da DE, no período de 060600 a 121900 Mar, de acordo com o An D – P Bar.

(b) A E Ex/V estabelecerá um LAT em apoio à ED/13, conforme constante do calco anexo, que entrará em vigor em 130600 Mar, incluindo as rodovias demarcadoras.

(2) ED/13

(a) Ap Dto - Apoiar o 13º RC Mec com o 1º/1ª/131º BE Cmb Ref Eqp Mec, a partir de 121900 Mar.

(b) Ap Spl A - Realizar todos os trabalhos de engenharia ao norte da rodovia CERRO LARGO – S. ÂNGELO (exclusive), com a 2ª/131º BE Cmb, na Z Aç da 21ª Bda C Mec, e com a 2ª/132º BE Cmb, ao norte da mesma rodovia (exclusive), na Z Aç da 56ª Bda Inf Mtz até 121900 Mar.

(c) Ap Spl Epcf - Manter a rodovia GUARANI DAS MISSÕES-PASSO VIOLA, com a 3ª (-1º Pel E Cmb)/ 131º BE Cmb Ref Eqp Mec, na Z Aç da 21ª Bda C Mec, durante toda a operação.

(d) Ap Cj

1) Prosseguir na construção do SBar/13ª DE, de acordo com o P Bar.

2) Manter a rede mínima de estradas da 13ª DE.

3) Ficar ECD:

a) apoiar a força de contra-ataque; e

b) aumentar o apoio de engenharia aos elementos de 1º escalão.

.......................

**m. Reserva**

(1) 42ª Bda Inf Mtz

.......................

(e) Construir os núcleos de aprofundamento “G” e “H”.

**n. Prescrições diversas**

(1) Autorizado o emprego de mão-de-obra civil na preparação do S Bar, desde que haja segurança;

(2) Proibida a destruição de qualquer obra ferroviária, na ZC;

(3) Previsão de início de organização da posição defensiva:060700 Mar;

(4) Dispositivo pronto na posição defensiva: 121900 Mar.

.......................

## ANEXO I

## ASSUNTOS DE ENGENHARIA EM UMA O Op DE Bda Inf Mtz NA OFENSIVA

1. SITUAÇÃO

**a. Forças inimigas**

.......................

**b. Forças amigas**

.......................

**c. Meios recebidos e retirados**

.......................

(3) A 13ª DE reforçará a 55ª Bda Inf Mtz com o 1º/1ª/131º BE Cmb, durante toda a operação, e com os 1º e 2º Gp PLVB/131º BE Cmb, até a conquista de O2 e O3.

.......................

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação**

.......................

**f. Engenharia**

(1) Generalidades

(a) A ED/13 apoiará a 55ª Cia E Cmb, com o 1º/2ª/131º BE Cmb Ref Eqp Mec, na manutenção de estradas, durante toda a operação.

(b) A 13ª DE apoiará o desembocar do ataque da 55ª Bda Inf Mtz com o 2º/3ª/131º BE Cmb e o 3º/22ª Cia E Cmb Mec.

(2) 55ª Cia E Cmb

(a) Até a conquista de O2-O3
1) Ap Dto
a) Apoiar a FT 551º BI Mtz com o 1º Pel E Cmb Ref 2 VBE L Pnt.
b) Apoiar o 552º BI Mtz com o 2º Pel E Cmb.
2) Ap Spl Epcf
a) Abrir uma brecha simples através do obstáculo AC, a E de PASSO DOS CORVOS, com o 3º Pel E Cmb, para o desembocar do ataque da FT 551º BI Mtz.
b) Abrir uma brecha simples através do obstáculo AC e restabelecer uma passagem contínua sobre o Rio PIRATINI, na R de PASSO DOS CORVOS, com o 3º/22ª Cia E Cmb Mec, para o desembocar do ataque da FT 551º BI Mtz.
c) Abrir três trilhas, uma brecha simples e uma brecha dupla através do C Mna, com o 2º/3ª/131º BE Cmb, para o desembocar do ataque do 552º BI Mtz.
3) Ap Cj, devendo:
a) realizar a manutenção da rede mínima de estradas necessária à manobra da 55ª Bda Inf Mtz;
b) desobstruir a estrada de revestimento primário que liga PASSO DO ALFAIATE a CERRO DO SARANDI;
c) restabelecer uma passagem contínua sobre o Rio PIRATINI, na R de PASSO DO ALFAIATE, com o 3º Pel Cmb, Mdt O.
d) ficar ECD:
- aumentar o apoio aos elementos de primeiro escalão; e
- apoiar a reserva quando empregada.

(b) Após a conquista de O2-O3
1) Ap Dto
a) Apoiar o 552º BI Mtz com o 2º Pel E Cmb;
b) Apoiar o 553º BI Mtz com o 3º Pel E Cmb;
c) Apoiar a FT 51º RCC com o 1º/1ª/131º BE Cmb.
2) Ap Cj, devendo:
a) manter a rede mínima de estradas necessária à manobra da 55ª Bda Inf Mtz;
b) lançar obstáculos de proteção no flanco W de brigada agravando o Ar SANTA FÉ e destruindo as duas passagens sobre este arroio (88-12) e (87-13);
c) ficar ECD:
- estabelecer uma passagem descontínua sobre o Ar SANTA FÉ, na Z Aç do 55º Esqd C Mec;
- aumentar o apoio aos elementos de 1º Esc;
- restabelecer uma passagem contínua sobre a SANGA SEM NOME, 1 km SE de P Cot 224, na Z Aç do 553º BI Mtz;
- destruir uma passagem contínua sobre o Ar SANTA FÉ (87-12);
- apoiar a reserva quando empregada.

## ANEXO J

## ANEXO DE ENGENHARIA A UMA O Op DE DIVISÃO DE EXÉRCITO NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA OBSTÁCULO (Exemplo)

EXEMPLAR Nr 2
13ª DE
ESTÂNCIA VELHA
121600 Out
FC 11

**ANEXO D (Eng) À O Op Nr 6**

Rfr: Crt RS/PR – Esc 1/50.000 – Fl ................................................

1. SITUAÇÃO

**a. Forças inimigas**

.........................

**b. Forças amigas** - A E Ex/V apoiará a ED/13 com os 511º e 515º BE Cmb para a realização de trabalhos diretamente ligados à travessia.

**c. Meios recebidos e retirados** - O V Ex Cmp reforçará a 13ª DE com a 573ª Cia E Pnt Flu.

2. MISSÃO

Realizar o apoio de engenharia, na Z Aç da 13ª DE, às operações de

transposição do Rio NEGRO e às ações nas 1ª e 2ª margens diretamente ligadas à travessia, e atender às necessidades adicionais de engenharia dos elementos empregados em 1º escalão, a fim de cooperar na conquista das regiões de CACHOEIRA (04) e TAUÁ (05).

3. EXECUÇÃO

**a. <u>Conceito da operação</u>** - A ED/13 realizará o apoio de engenharia às operações da 13ª DE, em três fases técnicas, da seguinte maneira:

(1) Em uma 1ª fase, realizará o apoio à travessia em botes de assalto, empregando, através dos 131º, 132º, 511º e 515º BE Cmb, o valor de 25 Pel E Cmb;

(2) Realizará, em uma 2ª fase, a construção, manutenção e operação das Psd e Prtd necessárias à operação, empregando, através dos 511º e 515º BE Cmb, o valor de 8 Pel E Cmb;

(3) Em uma 3ª fase, realizará a manutenção das Psd, a operação e a manutenção das Prtd e a construção, proteção e manutenção das Pnt, empregando, através dos 511º e 515º BE Cmb, o valor de 17 Pel E Cmb;

(4) Reforçará, durante toda a operação, a 55ª Bda Inf Mtz com o valor de 1 Cia E Cmb (- 1 Pel E Cmb);

(5) Ficará em condições de, durante a operação, aumentar o apoio de engenharia aos elementos de primeiro escalão e de apoiar a reserva quando empregada.

**b. <u>131º BE Cmb</u>**

(1) Apoiar a travessia da 55ª Bda Inf Mtz, em botes de assalto, com o valor de 4 Pel E Cmb, para a tripulação de botes;

(2) Reforçar a 55ª Bda Inf Mtz, durante toda a operação, com o valor de 2 Pel E Cmb;

(3) Manter 3 Pel E Cmb em condições de aumentar o apoio à travessia em botes de assalto;

(4) Realizar os trabalhos de engenharia nas 1ª e 2ª margens, nas 2ª e 3ª fases técnicas;

(5) Apoiar a reserva quando empregada;

(6) Ficar ECD aumentar o apoio de engenharia aos elementos em primeiro escalão.

**c. <u>132º BE Cmb</u>**

(1) Apoiar a travessia da 61ª Bda Inf Mtz, em botes de assalto, com o valor de 4 Pel E Cmb, para a tripulação de botes;

(2) Manter 1 Pel E Cmb em condições de aumentar o apoio à travessia em botes de assalto;

(3) Realizar os trabalhos de Eng na 1ª margem, durante a 1ª fase técnica, com o valor de 4 Pel E Cmb;

(4) Realizar os trabalhos de engenharia nas 1ª e 2ª margens, nas 2ª e 3ª fases técnicas;

(5) Apoiar a reserva quando empregada;
(6) Fica ECD aumentar o apoio de engenharia aos elementos em primeiro escalão.

**d. <u>511º BE Cmb</u>**

(1) Na 1ª fase técnica, travessia de botes de assalto.
(a) Apoiar a travessia da 55ª Bda Inf Mtz com o valor de 6 Pel E Cmb para a tripulação de botes;
(b) Fornecer 2 Pel E Cmb para guias das vagas de retorno, na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz;
(c) Manter 1 Pel E Cmb ECD aumentar o apoio à travessia.
(2) Na 2ª fase técnica, construção de Prtd e Psd
(a) Construir uma Psd no local “q”, na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz, com o valor de 1 Pel E Cmb;
(b) Construir 6 Prtd L (3 no local “O” e 3 no local “P”) e 3 Prtd P, C1 50, no local “M”, na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz, com o valor de 3 Pel E Cmb;
(c) Operar 4 Prtd L (2 no local “O” e 2 no local “P”) e 2 Prtd P (no local “M”), na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz, com o valor de 2 Pel E Cmb;
(d) Manter o valor de 5 Pel E Cmb ECD aumentar o apoio de engenharia à construção, operação e manutenção dos meios de travessia.
(3) Na 3ª fase técnica, construção de Pnt
(a) Manter uma passadeira, manter e operar 6 Prtd (sendo 4 L e 2 P), na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz, com o valor de 3 Pel E Cmb;
(b) Construir e proteger 1 Pnt C1 50, no local SIGMA, na Z Aç da 55ª Bda Inf Mtz, com o valor de 4 Pel E Cmb;
(c) Proteger 1 Pnt C1 50, no local ALFA, na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 1 Pel E Cmb;
(d) Manter 1 Pel E Cmb ECD aumentar o apoio de engenharia à construção, operação e manutenção dos meios de travessia.

**e. <u>515º BE Cmb</u>**

(1) Na 1ª fase técnica, travessia de botes de assalto.
(a) Apoiar a travessia da 61ª Bda Inf Mtz com o valor de 7 Pel E Cmb para a tripulação de botes;
(b) Fornecer dois Pel E Cmb para guias das vagas de retorno, na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz.
(2) Na 2ª fase técnica, construção de Prtd e Psd
(a) Construir 1 Psd, no local “C”, na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 1 Pel E Cmb;
(b) Construir 6 Prtd L (3 no local “F” e 3 no local “H”) e 3 Prtd P, C1 50, no local “E”, na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 3 Pel E Cmb;
(c) Operar 4 Prtd L e 2 Prtd P (locais “E”, “F” e “H”), na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 2 Pel E Cmb;
(d) Manter 5 Pel E Cmb ECD aumentar o apoio de engenharia à construção, operação e manutenção dos meios de travessia.
(3) Na 3ª fase técnica, construção de Pnt

(a) Manter 1 Psd, manter e operar 6 Prtd (sendo 1 L e 2 P), na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 3 Pel E Cmb;

(b) Construir uma PMP-45, no local ALFA, na Z Aç da 61ª Bda Inf Mtz, com o valor de 6 Pel E Cmb.

**f. 573ª Cia E Pnt Flu** - Apoiar a transposição da 13ª DE, fornecendo 70 Bt Ass e 3 Eq PMP-45.

.......................................

**h. Prescrições diversas**

..........................

Acuse estar ciente

(a)______________________________
Cmt 13ª DE

Confere:________________________
E3/13ª DE

## ANEXO K

## EXTRATO DO ANEXO DE ENGENHARIA A UMA O Op DE EXÉRCITO DE CAMPANHA NA OFENSIVA (Exemplo)

**ANEXO H (Eng) À O Op Nr 2 – EXTRATO**

Rfr: ..................

1. SITUAÇÃO

.......................

2. MISSÃO

.......................

3. EXECUÇÃO

**a. Conceito da operação**

.......................

**b. 51º Gpt E**

(1) Até a conquista de O2

(a) 511º e 513º BE Cmb;

(b) 551ª Cia E Eqp;

(c) 561ª Cia E Cam Bas;

(d) 571ª Cia E Pnt Flu;

(e) 581ª Cia E Pnt Pa;

(f) Ficar ECD apoiar a 13ª DE e a 21ª Bda C Mec, realizando trabalhos em suas respectivas Z Aç;

(g) Ficar ECD assumir, com a maioria dos seus meios a A Rg do V Ex Cmp, entre o Rio URUGUAI e a L Ct BRAVO, correspondente à 15ª DE, após a conquista de O2.

1) Ap Spl Epcf - Apoiar a 21ª Cia E Cmb com 1 Cia E Cmb, Ref Eqp Mec, para realizar trabalhos de conservação de estradas, na Z Aç da 21ª Bda C Mec.

2) Ap Cj, devendo, em sua área de responsabilidade:

a) manter ECD tráfego a rede rodoviária e os pontos críticos necessários às operações do V Ex Cmp;

b) realizar os trabalhos de Cnst e Mnt das instalações, particularmente as de apoio logístico;

c) ficar ECD apoiar a reserva e/ou a F DEFAR, quando empregadas;

d) ficar ECD realizar as missões de DEFAR;

e) ficar ECD aumentar o apoio aos elementos de 1º Esc do V Ex Cmp.

(2) Após a conquista de O2:

(a) 511º BE Cmb;

(b) 521º BE Cnst;

(c) 551ª Cia E Eqp (– 1º Pel E Eqp);

(d) 561ª Cia E Cam Bas (– 1º Pel E Cam Bas);

(e) 571ª Cia E Pnt Flu;

(f) 581ª Cia E Pnt Pa;

(g) Ficar ECD apoiar a 5ª DE, realizando trabalhos em seu proveito;

(h) Assumir a A Rg/V Ex Cmp, entre o Rio URUGUAI e a L Ct BRAVO, correspondente à 15ª DE.

1) Reforço - Reforçar a 15ª DE com o 511º BE Cmb, até a conquista de RIO DO SUL (O4).

2) Ap Cj, devendo, em sua área de responsabilidade:

a) manter ECD tráfego a rede rodoviária e os pontos críticos necessários às Op do V Ex Cmp;

b) realizar os trabalhos de Cnst e Mnt das instalações, particularmente as de apoio logístico;

c) ficar ECD apoiar a reserva e/ou a F DEFAR, quando empregadas;

d) ficar ECD realizar as missões de DEFAR;

e) ficar ECD aumentar o apoio aos elementos de 1º Esc do V Ex Cmp.

**c. <u>52º Gpt E</u>**

(1) Até a conquista de O2

(a) 512º BE Cmb;

(b) 521º e 522º BE Cnst;

(c) 572ª Cia E Pnt Flu;

(d) 582ª Cia E Pnt Pa;

(f) Ficar ECD apoiar a 13ª DE e a 21ª Bda C Mec, realizando trabalhos em suas respectivas Z Aç.

1) Ap Spl A - Apoiar a ED/15 com 1 BE Cmb (– 1 Cia E Cmb), realizando todos os trabalhos de engenharia na Z Aç da 15ª DE, ao Sul do Rio URUGUAI, a partir do desembocar do ataque da divisão.

2) Ap Cj, devendo, em sua área de responsabilidade:

..................

(2) Após a conquista de O2:

(a) 512º e 513º BE Cmb;

(b) 522º BE Cnst;

(c) 572ª Cia E Pnt Flu;

(d) 582ª Cia E Pnt Pa;

(e) Ficar ECD apoiar a 13ª DE e a 21ª Bda C Mec, realizando trabalhos em suas respectivas Z Aç;

(f) Assumir os trabalhos de Eng na área que, até a Conq O2, eram responsabilidade do 51º Gpt E.

1) Ap Spl Epcf - Apoiar a 21ª Cia E Cmb Mec com 1 Cia E Cmb (Ref Eqp Mec), para realizar trabalhos de conservação de estradas, na Z Aç da 21ª Bda C Mec.

2) Ap Cj, devendo, em sua área de responsabilidade:

........................

**d. <u>53º Gpt E</u>**

(1) 523º e 524º BE Cnst;

(2) 573ª Cia E Pnt Flu;

(3) 1º/551ª Cia E Eqp (após conquista de O2);

(4) 1º/561ª Cia E Cam Bas (após conquista de O2);

(5) Ficar ECD apoiar a 14ª DE e a 22ª Bda C Mec, realizando trabalhos em suas Z Aç.

(a) Ap Cj, devendo, em sua área de responsabilidade:

..................

- realizar os trabalhos de Cnst e Mnt de instalações, particularmente as destinadas ao 51º Gpt Log R;

..................

**e. <u>531º BE Pnt</u>**

..................

**f. <u>541ª Cia E Cmf</u>**

..................

**g. <u>551ª Cia E Crt</u>**

..................

**h. <u>574ª Cia E Pnt Flu</u>**

..................

4. LOGÍSTICA

- O Log Nr ... do V Ex Cmp

# ANEXO L

## IMPLICAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DOS CURSOS DE ÁGUA NO EMPREGO DOS PROCESSOS E MEIOS DE TRAVESSIA

| **Características do curso de água** | **Processos e Meios de Travessia** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Psg a vau** | **Bt Ass** | **Vtr Anf** | **Psd Al** | **Prtd L** | **Prtd P** | **Pnt** |
| Terreno limpo e plano (1ª Mrg) | - | **D** | - | **D** | **R** | - | - |
| Acesso difícil à 1ª Mrg e/ou 2ª Mrg | - | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** |
| Talude nas Mrg (inclinação > 60%) | **I** (Vtr SL / SR) | **D** h > 3,0 m Par 2ª Mrg | **I** Par 2ª Mrg | **D** h > 3 m | - | - | - |
| Mrg frouxas e/ou abruptas | **D** sem rampas | - | **I** | - | **D** | **D** | **D** |
| Profundidade junto às Mrg | **I** | - | - | **R** > 1 m | **I** < 0,75 m | **I** < 1 m | **D** < 1 m |
| Profundidade | **I** (Ver quadro na folha L2) | **D** < 0,5 m | **R** (Ver quadro folha L2) | **D** < 0,5 m | **I** < 0,75 m | **I** < 1 m | **I** < 1 m |
| Correnteza | **I** > 1,5 m/s | **I** > 1,5 m/s | **I** > 1,5 m/s | **I** > 3 m/s | **I** > 1,5 m/s | **I** > 3,0 m/s | **I** > 3,0 m/s |
| Local coberto (ZRFME e Pos Atq) | - | **R** sem Cob ou com Veg densa | - | **D** sem Cob ou com Veg densa | | | - |
| Veg ciliar densa | **D** | **R** | **R** | - | - | - | - |
| Largura (L) | L < 100 m ⇒ Tva normal; 100 m ≤ L < 300 m ⇒ Tva de vulto; L ≥ 300 m ⇒ Tva de grande vulto | | | | | | |
| Natureza do leito (lodoso) | **I** | - | - | - | - | - | - |
| Lig ruim com a rede de Estradas | **D** | - | **R** | - | **D** | **D** | **D** |
| Obstáculos como: Pnt Dest a jusante; saliente nas Mrg; corredeiras; Veg; sinuosidade; ilhas. | - | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** |

**LEGENDA: D (desfavorável); R (restritivo); I (impeditivo)**

**OBSERVAÇÃO**: A classificação acima não considera os efeitos conseqüentes dos Trab Eng, referindo-se apenas às condições naturais do terreno.

## Transposição de vaus

<table>
<tr><th colspan="2">ELEMENTOS</th><th>VAU (m)<br>(1)</th><th>OBSERVAÇÕES</th></tr>
<tr><td colspan="2">Combatente a pé</td><td>1,00</td><td rowspan="17">(1) Corrente moderada, fundo firme e margens favoráveis<br>(2) Anfíbio<br>- Flutua em profundidade > 1,60 m;<br>- Entre 1,10 e 1,60 m, com a hélice ligada, consegue transpor o curso de água com dificuldade;<br>- Velocidade na água ≤ 2,5 m/s.<br>(3) Anfíbio<br>- Flutua em profundidade ≥ 2,0 m;<br>- Entre 1,60 e 2,0 m consegue transpor o curso de água com dificuldade;<br>- Inclinação máxina da 2ª margem:<br>- 20 % (quando flutuando);<br>- 50 % (quando na travessia de vau).<br>(4) Sem preparação do CC<br>(5) Com preparação do CC<br>(6) Com snorkel</td></tr>
<tr><td colspan="2">Viaturas ¼ e ¾ t sobre rodas e Art AR</td><td>0,60</td></tr>
<tr><td colspan="2">Viaturas 2½ t e 5 t</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td rowspan="14">VIATURAS BLINDADAS</td><td>VBR (JARARACA)</td><td>0,85</td></tr>
<tr><td>VBR (CASCAVEL)</td><td>1,10</td></tr>
<tr><td>VBTP (URUTU) (2)</td><td>1,10</td></tr>
<tr><td>VBTP (M113) (3)</td><td>1,60</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (OSÓRIO)</td><td>1,20</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (TAMOYO)</td><td>1,30</td></tr>
<tr><td>VBE, L Pnt</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>VBC, OAP 105 mm M 108</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>VBC, OAP 155 mm M 109</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (X1)</td><td>0,90</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (M41)</td><td>1,20</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (LEOPARD 1-A1)<br>VBC, Eng (LEOPARD 1-1A)</td><td>1,20 (4)<br>2,25 (5)<br>5,00 (6)</td></tr>
<tr><td>VBC, CC (M60 A3 - TTS)</td><td>1,20 (4)<br>2,40 (5)</td></tr>
<tr><td>VBC, Eng</td><td>1,20</td></tr>
</table>

## ÍNDICE ALFABÉTICO

**I**

**P**

# DISTRIBUIÇÃO

## 1. ÓRGÃOS

| | |
|---|---|
| Gabinete do Ministro | 01 |
| Estado-Maior do Exército | 15 |
| DEP, DEC | 02 |
| DEE, DFA, DEPA | 01 |
| DME | 02 |
| DOM, DOC | 02 |

## 2. GRANDES COMANDOS E GRANDES UNIDADES

| | |
|---|---|
| COTer | 02 |
| Comando Militar de Área | 02 |
| Região Militar | 01 |
| Divisão de Exército | 02 |
| Brigada | 02 |
| Grupamento de Engenharia | 05 |
| Artilharia Divisionária | 02 |
| COMAvEx | 02 |

## 3. UNIDADES

| | |
|---|---|
| Engenharia | 10 |
| Forças Especiais | 01 |
| Fronteira | 01 |

## 4. SUBUNIDADES (autônomas ou semi-autônomas)

| | |
|---|---|
| Engenharia | 05 |

## 5. ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

| | |
|---|---|
| ECEME | 60 |
| EsAO | 50 |
| AMAN | 100 |
| EsSA | 40 |
| CPOR | 10 |
| NPOR | 10 |
| NPOR/Eng | 01 |
| IME | 02 |
| EsCom, EsIE, CIGS, EsMB, CI Pqdt GPB, CIGE, EsPCEx | 02 |
| CIAS/Sul | 20 |

## 6. OUTRAS ORGANIZAÇÕES

| | |
|---|---|
| Arq Ex | 01 |
| Bibliex | 02 |
| C F N | 01 |
| C R M E | 01 |
| C R O | 01 |
| D R M E | 01 |
| D L | 01 |
| EAO (FAB) | 01 |
| E G G C F | 01 |
| Pq Dep C Mat Eng | 01 |
| ADIEx/Paraguai | 01 |

Este Manual foi elaborado com base em anteprojeto apresentado pela Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME).